

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление Агроинженерия
 Профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе
 Кафедра Технологии машиностроения

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Разработка проекта пункта технического обслуживания и диагностирования микроавтобусов маршрутного такси в г. Юрга Кемеровской обл.	

УДК 631.173.4:631

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Севостьянов Александр Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой БЖДиФВ	Солодский Сергей Анатольевич	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Моховиков А.А.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б30	Севостьянову Александру Владимировичу

Тема работы:

Разработка проекта пункта технического обслуживания и диагностирования микроавтобусов маршрутного такси в г. Юрга Кемеровской обл.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	6 июня 2018 г.
--	----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Чертеж балансира2. Условия работы ремонтируемой детали3. Дефекты и технические условия4. Размер партии ремонтируемых деталей 500 шт.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Технологические процессы технического обслуживания и диагностики.3. Технологический расчет и подбор оборудования для проектируемого пункта (станции технического обслуживания).

<i>рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>		4. Разработка проекта пункта технического обслуживания и диагностики (станции технического обслуживания) 4. Конструкторская часть. Разработка подъемника. 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>		1. Аналитический обзор по теме проекта (2 листа А1). 2. Технологические карты ТО, регламент ТО-2, схема организации технологического процесса (2 лист А1). 3. Планировка пункта ТО и диагностики (станции технического обслуживания). (1 листа А1). 4. Планировка территории СТО (1 листа А1). 5. Конструкторская часть. Чертеж общего вида. (1 лист А1). 6.Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>		
Раздел	Консультант	
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Д.Н.	
Социальная ответственность	Солодский С.А.	
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:		
Реферат		

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	29.01.2018г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков А.А.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Севостьянов Александр Владимирович		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 98 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 24 источника. Графический материал представлен на 8 листах формата А1.

Ключевые слова: микроавтобус, ремонт, ремонтная мастерская, техническое обслуживание, технологический процесс ремонта и обслуживания, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования выполнен аналитический обзор, раскрывающий актуальность темы дипломной работы и обосновывающий исходные данные проекта.

В разделе расчеты и аналитика представлены необходимые инженерные расчеты, связанные с разработкой проекта станции технического обслуживания и диагностики микроавтобусов маршрутного такси.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» приведена экономическая оценка проектных решений. Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 7XP и графическом редакторе КОМПАС 3D V16.

ABSTRACT

The degree project consists of 98 pages of typewritten text. This work consists of five parts, the number of references - 24 source. The graphic material presented on 8 A1-size sheets.

Key words: minibus, repair, repair shop, maintenance, technological process of repair and maintenance, technological equipment, structures, technological calculations.

In the section of the object and methods of research, an analytical review is carried out, revealing the relevance of the topic of the thesis and justifying the initial data of the project.

In the calculations and analytics section the necessary engineering calculations are presented, related to the development of the project of a maintenance and diagnostic station for minibuses of a fixed-route taxi.

In the "Social Responsibility" found dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination.

In the "Financial management, resource efficiency and resource conservation" for the economic assessment of design solutions.

Final qualifying work is done in a text editor and the Microsoft Corporation Word 7XP 16.0 KOMPAS 3D graphic editor.

ВВЕДЕНИЕ	15
1. Объект и методы исследования.	16
1.1 Краткая социально-экономическая характеристика Юргинского городского округа	16
1.2 Характеристика транспортной инфраструктуры Юргинского городского округа	20
1.3 Характеристика общественного транспорта городского округа выполняющего пассажирские перевозки маршрутными автобусами.	24
1.4 Перспектива обновления парка общественного транспорта городского округа выполняющего пассажирские перевозки маршрутными автобусами.	29
2. Расчеты и аналитика.	41
2.1 Виды и содержание технического обслуживания и диагностирования ГАЗ 322132 «Газель» и ГАЗ А64R «Газель Next»	41
2.2 Технологический расчет станции технического обслуживания	46
2.3 Организация технологического процесса диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта на станции технического обслуживания	56
3. Результаты проведенной разработки	58
3.1 Определение состава и площадей помещений и территории СТО.	58
3.2 Подбор оборудования для проектируемой СТО.....	59
3.3 Итоговые данные по результатам расчета СТО.....	66
3.4 Конструкторская часть.	67
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	72
4.1 Расчет капитальных вложений	72
4.2 Расчет фонда оплаты труда и отчислений.....	73
4.3 Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ	75

4.4 Расчет амортизационных отчислений.....	76
4.5 Расчет накладных расходов	76
4.6 Расчёт дохода, прибыли и срока окупаемости проекта	78
5. Социальная ответственность	82
5.1 Характеристика объекта исследования.....	82
5.2 Безопасность технологического процесса.....	83
5.3 Пожарная профилактика	87
5.4 Вентиляция	88
5.5 Расчет искусственного освещения зоны ТО и ТР	90
5.6 Экологическая безопасность проекта	92
5.7 Чрезвычайные ситуации.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
Список использованных источников	96

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии со статьей 9 Федерального закона от 21.04.2011 № 69-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» юридические лица и индивидуальные предприниматели, имеющие разрешения на деятельность связанную с перевозкой пассажиров и багажа, обязаны осуществлять следующие мероприятия: своевременный технический осмотр ТС; ежедневный контроль технического состояния ТС перед выходом его на маршрут; медицинский осмотр водителей такси для допуска их к управлению ТС.

Высокая социальная значимость услуг городского общественного пассажирского транспорта в любом городе и его градообслуживающая функция обуславливают необходимость централизованного и скоординированного управления процессом предоставления транспортных услуг населению, в том числе централизацию обеспечения исправности транспортных средств. Взаимосвязанность услуг и возможность конкуренции между видами городского общественного пассажирского транспорта служат основанием для системного подхода к управлению процессом оказания транспортных услуг. Это в свою очередь определяет необходимость создания единого органа управления процессом оказания этих услуг.

Основными задачами государственного и муниципального управления в сфере организации транспортного обслуживания населения являются:

- обеспечение надежного состояния транспортных линий и развитие магистралей городского транспорта;
- модернизация систем организации транспортного движения, диспетчеризация и контроль качества транспортного обслуживания населения;
- приведение подвижного состава в надлежащее состояние, соответствующее техническим параметрам и нормативам;
- обеспечение надлежащей безопасности и качества перевозок.

1. Объект и методы исследования.

1.1 Краткая социально-экономическая характеристика Юргинского городского округа

Юргинский городской округ является муниципальным образованием Российской Федерации, входящим административно и территориально в состав Кемеровской области. Округ расположен в северо-западной части Кемеровской области на левом берегу реки Томь в 142 км по железной дороге и в 110 км по автодороге на участке Новосибирск - Красноярск Транссибирской магистрали от областного центра города Кемерово. Город находится на пересечении автомагистралей Томск - Кемерово, Новосибирск - Красноярск, являющихся участками автотрасс федерального значения. Удаленность городского округа по автомобильным дорогам от Юрги до Новосибирска - 180 км, до Томска - 100 км. Станция Юрга расположена в 3550 км от столицы Российской Федерации г. Москвы.

Юргинский городской округ это центр муниципального образования «Юргинский муниципальный район», по территории которого проходят, федеральная автомобильная дорога и дорога областного значения Новосибирск-Ленинск-Кузнецк-Кемерово-Юрга. От станции Юрга-2, находящейся в 3х километрах от города, отходит железнодорожная ветка Юрга-Топки, соединяющая южные районы Кузбасса с Транссибом.

Город Юрга обладает развитой научно-производственной, социальной инфраструктурой, достаточно благоприятной эколого-гигиенической ситуацией, достаточными территориальными ресурсами. Имеет выгодное транспортно-географическое положение, находясь в близости от крупных научно-технических центров Западной Сибири.

Преобладающие климатические условия в городе резко континентальные. Зимы холодные и длительные. Лето теплое и влажное. Самый теплый месяц июль-средняя температура 19 градусов, самый холодный месяц январь-средняя температура -17 градусов. Среднее годовое количество осадков составляет 510 мм. В течение года в городе преобладают ветры южного и юго-западного направлений, повторяемость которых в годовом ходе составляет 15 % и 35 % соответственно. Штиль, то есть абсолютное безветрие, отмечается в 4 % случаев от общего числа.

Общая земельная площадь муниципального образования - 4, 481 тыс. га. Состав земель:

- жилая застройка –439 га;
- общественно-деловая застройка –311 га;
- производственная застройка –872 га;
- земли транспортных и инженерных коммуникаций –482 га;
- особо охраняемые территории и их объекты –260 га;
- сельскохозяйственные земли –836 га
- общего пользования –213 га;
- не вовлеченные в градостроительную и иную деятельность земли –744 га.

На территории городского округа в настоящее время имеются не занятые земельные участки, на которых могут быть размещены промышленные и сервисные предприятия, организовано жилищное строительство.

Социальная сфера Юргинского городского округа представлена различными муниципальными бюджетными учреждениями социальной направленности. Муниципальная сеть учреждений образования по состоянию на 01.01.2018 года представлена 48 учреждениями:

- 13 общеобразовательных учреждений, образование получают 9096 детей;
- 28 учреждений дошкольного образования, охвачено 5280 детей;
- ГОУСПО Юргинский технологический колледж;
- ГОУСПО Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий;
- Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета.

В настоящее время в Юргинском городском округе система здравоохранения представлена следующими учреждениями:

- государственных учреждений здравоохранения - 8. Работают в системе ОМС 5 учреждений. Круглосуточных коек работающих в системе ОМС 2016 год – 225; мощность поликлиник 2495 посещений в смену.
- частных поликлинических учреждений - 4, в том числе работают в системе ОМС - 3, из них имеют прикрепленное население 2 учреждения: ООО

«Общая (групповая)врачебная практика», ООО «Медицинский центр «Здоровье».

- частных стоматологических кабинетов –10, в том числе работает в системе ОМС – 1 - ЧМУ «Стоматологическая поликлиника».

- аптек и аптечных пунктов –36, в том числе работает в системе ОМС –1 – ООО«Фарм–трэйд».

Основное крупнейшее медицинское учреждение города - ГБУЗ КО «Юргинскаягородская больница».

Промышленность занимает ведущее место в экономике города и во многомопределяет ее социально-экономическое положение.

Отраслевая структура экономики города на сегодняшний момент показывает, что основными ее секторами являются промышленность, торговля и сфера услуг. Наибольшийобъемпроизведеннойпродукции в расчете на одного работающего приходится на промышленность, затем торговля, сфера услуг и строительство.

Основной вклад,более 60 %, в товарооборот крупных и средних предприятий города вносятпредприятиязанимающиеся производством машин и оборудования, металла и металлопродукции, прочих металлических минеральныхпродуктов.

Базовым и наиболее крупным предприятием на территории города является ООО«Юргинский машиностроительный завод». Основные виды егоэкономическойдеятельности: изготовление горно-шахтного оборудования,грузоподъемного оборудования, металлургическое производство,производство транспортного оборудования, энергетическое производство.

Промышленный комплекс города также представлен крупными обрабатывающимипредприятиями, относящимися к машиностроительной и металлургическойпромышленностям, производству строительных материалов и пластмассовых изделий,пищевой промышленности, которые играют определяющую роль в экономике города.Это АО «Кузнецкие ферросплавы» ОСП «Юргинский ферросплавный завод», филиалООО «Завод ТЕХНО» г.Юрга, филиал «Сибирь –Кровля» ООО «Завод Технофлекс»,филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г.Юрга, ООО «Сибирская

фабрика «Комус-упаковка»», ОАО «Юргинскийгормолзавод», ООО «АртЛайф-Техно», ООО «Сибирскаяинвестиционная группа», ООО «АКВА-ВИТА».В промышленном секторе города работает порядка 7 тыс. человек (20 % отчисленности занятого населения).

На основании официальных статистических данных на 01.01.2018 года на территории города зарегистрировано 1631 индивидуальныхпредпринимателейи 692 малых предприятия. В целом по видам деятельности предпринимательство охватывает большую часть отраслей экономики, но основная часть предпринимателей занята торгово-закупочнойдеятельностью, оказанием бытовых и транспортных услуг, а также организацией общественногопитания. Численность занятых в маломбизнесе составляет порядка 7 тыс. человек.Юрга - первый в Кузбассе город территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) и четвертый моногород в стране, который получилстатус ТОСЭР. Инвестор, открывающий бизнес в территории опережающего развития,получит значительные налоговые льготы.Состояние потребительского рынка города можно охарактеризовать как стабильное.На территории Юрги представлены как местные ритейлорские сети, такрегиональные и федеральные. Это усиливает конкурентную борьбу за покупателя испособствует насыщению товарного рынка современными и недорогими товарами,сдерживанию роста цен, повышению качества обслуживания.В сфере оказания услуг населению работают 250 предприятий и предпринимателей.Что касается предложения, то по видам предлагаемых платных услуг населению дефицитапрактически нет. Преобладающую долю в общем объеме услуг на протяжении ряда летзанимают жилищно-коммунальные, бытовые, услуги пассажирского транспорта и связи,образовательные и медицинские. Численность работающих в отраслях потребительскогогорынка составляет около 8 тыс. человек.

Планировочная структура города довольнокомпактна. Ее основу составляет современнаяпланировка города, композиционно ориентированная на реку Томь. Система магистралейсвязывает селитебные районы между собой, промзоной и центром и обеспечивает выходына внешние дороги, разгружая центральный район.

Демографическая ситуация в городе, как в целом по стране и области, остается сложной, неоднозначной и противоречивой. Отдельные показатели демографических процессов города в последние годы по отдельным параметрам имели положительную динамику. Однако позитивным сдвигам не удается переломить негативные демографические тенденции. Численность населения города на 01.01.2017 года составляет 81733 человек, что составляет 3 % от численности населения Кемеровской области. Численность населения города на протяжении последних лет стабильна. По данным статистики средний возраст юргинцев – 39,22 лет.

В настоящее время транспортные потребности жителей и организаций на территории города реализуются средствами автомобильных дорог. Оценка транспортного спроса включает в себя процесс анализа передвижения населения к объектам тяготения, размещенным в различных зонах территории города. В основе оценки транспортного спроса на объекты тяготения лежат потребности населения в передвижении.

Можно выделить основные группы объектов тяготения:

- объекты социальной сферы;
- объекты культурной и спортивной сферы;
- узловые объекты транспортной инфраструктуры;
- объект дошкольного и школьного образования;
- объекты трудовой занятости населения.

Отдельно можно выделить потребность в межселенных и межрегиональных перемещениях в рамках сезонной, маятниковой и эпизодической миграции. Существует потребность внутригородских перемещений населения, которые реализуются с использованием общественного и личного автотранспорта [1,2].

1.2 Характеристика транспортной инфраструктуры Юргинского городского округа

Транспортная инфраструктура по видам транспорта в Юргинском городском округе представлена автомобильным и железнодорожным транспортом. Юргинский городской округ имеет развитую маршрутную сеть регулярных пассажирских перевозок, имеются и частные таксомоторные

перевозки пассажиров и багажа. В муниципальном образовании нет проблем по обеспечению жителей транспортными услугами внутригородского характера. На территории Юргинского городского округа осуществляют пассажирские перевозки Юргинское государственное автотранспортное предприятие, индивидуальные предприниматели.

Грузовые перевозки осуществляются индивидуальными предпринимателями и автотранспортом промышленных предприятий, имеющих собственный автопарк. Железнодорожная станция Юрга - 1 относится к Кузбасскому отделению Западно -Сибирской железной дороги, находится на 3491 км Транссиба. Является пассажирской и грузовой, осуществляет прием повагонных отправок грузов с открытых площадок, выдачу мелких отправок грузов, продажу пассажирских билетов, прием и выдачу багажа и ряд других услуг. На станции Юрга – 1 две платформы для посадки и высадки пассажиров, 10 станционных путей.- Через станцию курсируют электропоезда: Кемерово – Тайга, Болотная– Тайга, проходят поезда дальнего следования. Железнодорожное сообщение используется для целей и нужд ООО «Юргинский машиностроительный завод», АО «Кузнецкие ферросплавы» ОСП «Юргинский ферросплавный завод», филиал ООО «Завод ТЕХНО» г. Юрга, филиал «Сибирь –Кровля» ООО «Завод Технофлекс», филиал ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» г. Юрга.

На территории Юргинского городского округа водный транспорт не используется, мероприятий по обеспечению водным транспортом не планируется. Воздушные перевозки не осуществляются.

Протяженность автомобильных дорог составляет 154,3 км. Дороги с твердым покрытием на сегодняшний день насчитывают:

- I категории 68,52 км;
- категории 29,882 км;
- III категории 55,898 км;

Протяженность автомобильных дорог со щебеночным и грунтовым покрытием 2,2 км.

Основная часть автомобильных дорог местного значения отнесена к I - III категории, предназначенных для не скоростного движения. Автомобильные дороги местного значения расположены в границах

населенного пункта в связи с этим скоростной режим движения, в соответствии с пунктом 10.2 Правил дорожного движения Российской Федерации составляет не более 60 км/ч. Основной состав транспортных средств представлен легковыми автомобилями, находящимися в собственности граждан.

В городе Юрга происходит расширение транспортных перевозок (большегрузного транспорта) с использованием сети автодорог в качестве транзитных коридоров. Участок федеральной автодороги протяженностью 18 км проходит непосредственно по автодорогам города Юрги, что значительно увеличивает поток.

По данным ОГИБДД МО МВД России «Юргинский» по состоянию на 20.12.2017 года на территории Юргинского городского округа зарегистрировано 19508 единиц транспортных средств.

Таблица 1.1 – Состав парка транспортных средств по Юргинскому
городскому округу

№ п/п	Тип ТС	2016 год	2017 год
1.	легковой	14551	16853
2.	грузовой	751	864
3.	автобусы	158	224
4.	Прочие (спец. техника, прицепы)	1486	1567
		16946	19508

Согласно статистическим данным отмечается незначительный рост количества транспортных средств и доленое изменение состава.

Таблица 1.2 – Оценка уровня автомобилизации населения Юргинского
городского округа

№ п/п	Наименование	2016	2017
1.	Общая численность населения, тыс. чел.	81396	81733
2.	Количество автомобилей у населения, ед.	16946	19508
3.	Уровень автомобилизации населения, ед./1000 чел.	208	238

Уровень автомобилизации в городском округе увеличился на 11,86%. Хранение легковых автомобилей осуществляется на территориях гаражных комплексов, на приусадебных участках, в дворовых территориях многоквартирных домов, а также на открытых охраняемых автостоянках [1,2].

В настоящее время по улицам и автомобильным дорогам в городе Юрге организовано движение общественного пассажирского транспорта (автобусов), работают также такси, которые предоставляют услуги по перевозке пассажиров. Существующие автобусные регулярные маршруты движения, организованные в городской черте Юрги, имеют многофункциональный характер: один и тот же маршрут, как правило, обеспечивает многофункциональные связи, ориентированные на обеспечение реализации трудовых, учебных и культурно-бытовых корреспонденций. При этом действующая маршрутная сеть пассажирского автобусного транспорта в городе Юрге организована по принципу взаимного дополнения социального и коммерческого транспорта.

В Юргинском городском округе 136 остановочных пунктов общественного транспорта, из них 109 оборудованных павильонами и 27 – оборудованных посадочными площадками.

Перевозку пассажиров в Юргинском- городском округе осуществляют 6 перевозчиков различных форм собственности: ГП ПАТП КО и 5 индивидуальных предпринимателей. Внедрена автоматизированная система диспетчерского управления пассажирскими перевозками ГЛОНАСС, которая позволяет осуществлять мониторинг за режимом движения подвижного состава. Обслуживание пассажиров на 16 городских автобусных маршрутах осуществляют 73 автобуса различной вместимости, работающих в основном на газомоторном топливе.

Каждый второй житель города Юрги пользуется общественным транспортом. Стоимость проезда на городском общественном транспорте в 2018 году составляет 16 рублей, введены месячные проездные билеты.

В таблице 1.3 приведены показатели работы транспортных средств общего пользования.

Таблица 1.3 – Показатели работы транспортных средств общего пользования

Наименование	Един. изм.	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Рейсы		467349	406647	376586	305681	285851	251572	239456
Количество перевезенных пассажиров	пасс/км	14078700	14742600	12813800	14338300	10041800	8142600	7407000

1.3 Характеристика общественного транспорта городского округа выполняющего пассажирские перевозки микроавтобусами.

Термины и терминология.

Микроавтобус или автобус особо малого класса – автотранспортное средство (автобус) длиной от 4,5 до 6 метров, предназначенное для перевозки пассажиров и имеющее от 8 – 15 пассажирских мест, не считая места водителя[3].

Общественный (коммунальный) транспорт – пассажирский транспорт, доступный использованию широкими слоями населения. Услуги общественного транспорта обычно предоставляются за определённую плату.

Маршрутное транспортное средство – это транспортное средство общего пользования (трамвай, троллейбус, автобус), движущееся по установленному маршруту с заранее определёнными местами остановки[4].

Маршрутное такси – микроавтобусы (иногда микровэны и даже легковые автомобили), осуществляющие перевозку пассажиров и багажа по установленным маршрутам регулярных перевозок с посадкой и высадкой пассажиров на остановочных пунктах[3].

В настоящее время в Юргинском городском округе микроавтобусы маршрутного такси осуществляют рейсы по следующим маршрутам: №50Н, №51, №30, №32, №2, №36 и №35.

Микроавтобусы представлены следующими моделями транспортных средств: различные модификации ГАЗ-32213 (см. таблица 1.4) и единичные экземпляры автобусов Форд Транзит.

Таблица 1.4 –Модификации автобусов «ГАЗель»

Индекс модификации	Пассажирские места (без водителя)	Двигатель	Конструктивные особенности
3221-404	13	ЗМЗ-40524	Антиблокировочная система (АБС)
3221-408	13	ЗМЗ-40524	АБС, гидроусилитель руля

ГАЗ-322132 «ГАЗель» – городское маршрутное такси со сдвижной дверью на базе микроавтобуса ГАЗ-32213 (рис. 1.1). Серийно производится с августа 1996 года. Отличается от базовой модели планировкой салона, дополнительными усилителями в салоне. С 2005 года все заводские «маршрутки» окрашиваются в специальный цвет («золотой апельсин») и оснащаются модернизированным отопителем салона и АБС. ГАЗ 322132 представляет класс Н1 (М1) с максимальной разрешенной массой не более 3500 кг. Управлять им можно лишь при наличии прав с категорий «Д». Технические характеристики ГАЗ 322132 приведены в таблице 1.5.



Рисунок 1.1 ГАЗ-322132 «ГАЗель»

Схемы маршрутов по которым осуществляются перевозки микроавтобусами представлены на рисунке 1.2.

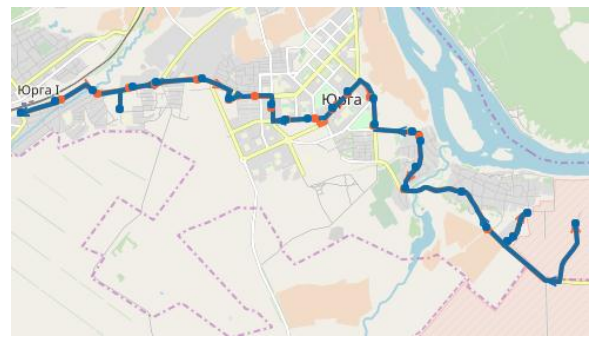
**Таблица 1.5 - Технические характеристики модели ГАЗ «ГАЗель» 32213
пассажирский микроавтобус :**

Критерии	ГАЗ 32213
Колесная формула	4х2
Общее число мест	13 пассажирских + 1 водительское
Полная масса автомобиля с бензиновым двигателем, кг	3315
Грузоподъемность при бензиновом двигателе, кг	1035
Максимальная скорость при бензиновом двигателе, км/ч	130
Минимальный радиус поворота, м. (по оси следа переднего внешнего колеса)	5,5
Шины	175 R16 185/175 R16
Сцепление	Однодисковое, сухое, с гидравлическим приводом
Передняя подвеска	Зависимая, рессорная, с телескопическими амортизаторами
Задняя подвеска	Зависимая, рессорная, с телескопическими амортизаторами, со стабилизатором поперечной устойчивости или без него
Рулевое управление	Рулевой механизм типа «винт-шариковая гайка» с встроенным гидроусилителем. Рулевая колонка с двухшарнирным рулевым валом и компенсатором, с механизмом регулировки рулевого колеса Гидроусилитель руля
Тормозная система	Передние тормозные механизмы – дисковые, задние барабанные. Привод гидравлический, двухконтурный, с вакуумным усилителем и регулятором давления в заднем контуре.
Д×Ш×В	5475×2075×2200

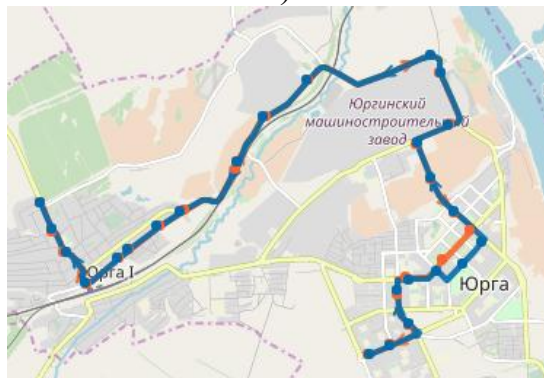
В таблице 1.6 по данным сайта <https://wikiroutes.info/jurga/catalog> представлена основная техническая информация по маршрутам следования



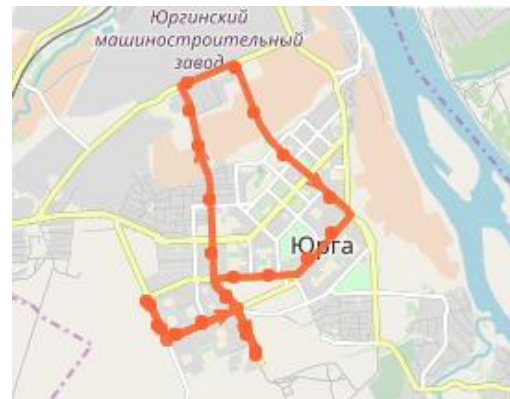
а)



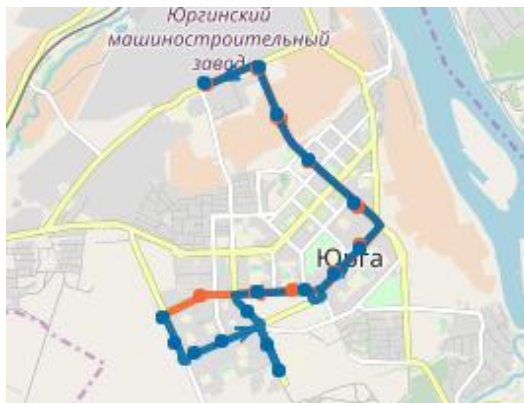
б)



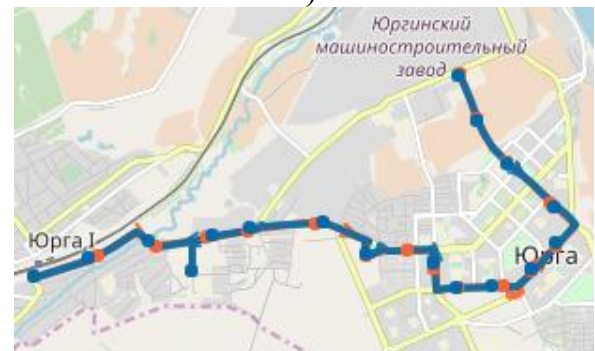
в)



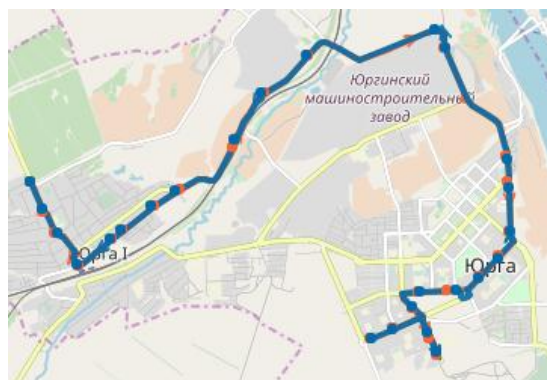
г)



д)



е)



ж)

Рисунок 1.2 Схемы маршрутов

(а - №30; б - №32; в - №36; г - №50(50Н); д - №51; е - №2; ж - №35)

рассматриваемого вида общественного транспорта. И далее в таблице 1.7 показаны средние суточный, месячный и годовой пробег транспортных средств.

Таблица 1.6 - Техническая информация по маршрутам следования общественного транспорта, по которым осуществляются перевозки микроавтобусами

№ маршрута	Длина (расстояние) маршрута в прямом направлении, км	Длина (расстояние) маршрута в обратном направлении, км	Количество остановок, штук	Усредненное время следования по маршруту в одном направлении, мин.	Количество микроавтобусов*
50 (50Н)	13,32	-	27	40	5
51	5,61	8,03	16	27	3
30	11,19	11,09	21	30	9
32	17,51	17,46	26	45	9
2	10,56	10,44	18	25	4
36	14,7	15,23	23	40	5
35	16,06	16,06	25	40	4

*- количество микроавтобусов на маршруте задано в задании на проектирование

Таблица 1.7 – Пробег микроавтобусов маршрутного такси

№ маршрута	Среднее количество рейсов в день * ¹	Пробег по маршруту, км	Среднесуточный пробег, км	Среднемесячный пробег, км	Средний годовой пробег, км
50 (50Н)	12	13,32	159,84	4795,2	58341,6
51	10	13,64	136,4	4092	49786
30	8	22,28	178,24	5347,2	65057,6
32	6	34,97	209,82	6294,6	76584,3
2	8	21	168	5040	61320
36	6	29,93	179,58	5387,4	65546,7
35	5	32,12	160,6	4818	58619

¹*- по данным автоматизированной системы диспетчерского управления пассажирскими перевозками ГЛОНАСС Юргинского городского округа

По данным отчетов ГАИ и [2] на данный момент практически 100% используемых на линии микроавтобусов маршрутного такси являются битопливными, т.е. на них установлено газобаллонное оборудование и в качестве топлива может быть использован либо бензин либо сжиженная пропано-бутановая смесь.

1.4 Перспектива обновления парка общественного транспорта городского округа выполняющего пассажирские перевозки микроавтобусами.

В настоящее время перевозчики и пассажиры считают, что привычная всем “Газель” в качестве маршрутного такси уже себя морально изжила. Эти транспортные средства не пользуются огромной народной любовью из-за своих некомфортных размеров и слишком низких потолков. Малая вместимость “Газели” не очень радует перевозчиков, которые заинтересованы в максимальной финансовой отдаче от своих рабочих лошадок. С другой стороны, “Газель” остается самым бюджетным вариантом коммерческого транспортного средства. Рыночная стоимость подержанного автомобиля до 2010 года находится в пределах 40-170 тыс. рублей, автомобиль 2011-2013 гг. обойдется в 210-350 тыс. рублей, а более новые “Газели” можно приобрести за 400-890 тыс. руб., а новая “Газель” обойдется 1,4 млн. рублей. При таких финансовых затратах уже может быть рассмотрен вариант приобретения хорошего подержанного микроавтобуса одной из зарубежных марок, либо приобретения новой “Газель Next” вместимостью 18 человек. При этом стоит отметить, что 18 сидячих пассажирских мест (в различных модификациях до 20-22 мест) – это самая распространенная вместимость маршруток сегодня по всему миру.

Наиболее популярными зарубежными микроавтобусами для маршрутного такси: Mercedes-Benz Sprinter Classic, Ford Transit, Volkswagen Crafter, Iveco Daily, Citroen Jumper, Peugeot Boxer, ГАЗ Next, Hyundai County. Причем, сборка Hyundai County в России с 2014 года не осуществляется, а также прекращены поставки из Южной Кореи.

Таблица 1.6 – Стоимость популярных микроавтобусов маршрутного такси*

Марка автомобиля	Стоимость, тыс. руб.			
	до 2010	2011-2013	2014-2017	Новые (2018)
ГАЗ Next	-	-	920	1 440-1 750
Mercedes – BenzSprinterClassic	450-700	750-1 200	870-1 750	1 950-2 455
FordTransit	230-750	345-990	895-1 670	1 940-2 547
VolkswagenCrafter	700-1 300	820-1 720	1 955-2 100	2 240-2 895
IvecoDaily	350-740	490-1 350	1 199-1 400	1 989-2 280
CitroenJumper	370-750	500-850	600-950	1 799-2 074
PeugeotBoxer	400-850	490-1 050	1 300-1 900	1 983-2 284
HyundaiCounty	295-700	750-900	-	-

*по данным сайта *Avto.ru* на 25.01.2018

Маршрутное такси Mercedes-BenzSprinter (рис. 1.3) предназначено для перевозки пассажиров и их ручного багажа по внутригородским маршрутам общественного транспорта. Маршрутное такси на базе автомобиля Sprinter, идеально отвечает всем требованиям бизнеса. Его значительное преимущество заключается в гарантийных обязательствах, которые в данном случае целиком несет АО «Мерседес-Бенц РУС», а также кратчайших сроках поставки автомобиля. С 2013г. производится на Горьковском автозаводе.

Транспортное средство отличается высоким качеством, усиленной подвеской, большими межсервисными интервалами, высоким эксплуатационным ресурсом, низким потреблением топлива, привлекательной ценой. Имеет просторный, удобный салон, плоский пол, достаточное пространство для ног, низко расположенную подножку входа, большие проемы дверей. Мягкость хода, которая достигается сочетанием дизельного двигателя, шестиступенчатой коробки передач и удачной конструкции ходовой части. Технические характеристики приведены в таблице 1.7.



Рисунок 1.3 Маршрутные такси Mercedes-Benz Sprinter

Таблица 1.7 – Технические характеристики маршрутного такси Mercedes-Benz Sprinter

Тип	411 CDI	413 CDI
Двигатель	OM 646 DE22LA, дизельный	OM 646 DE22LA, дизельный
Количество цилиндров	4	4
Расположение	в ряд	в ряд
Рабочий объем (см ³)	2148	2148
Номинальная мощность (кВт/л.с.)	80/109	100/136
Число оборотов (об/мин)	3800	3800
Номинальный крутящий момент (Нм)	280	320
Число оборотов (об/мин)	1600–2400	1800-2200
Топливо	дизельное	дизельное
Объем топливного бака (л)	около 75	около 75
Топливная система	непосредственный впрыск «коммонрейл» с турбонагнетателем, охлаждением наддувочного воздуха и электромагнитными форсунками	
Норма токсичности	Евро 5	Евро 5
Длина кузова	удлиненная (6590мм)	сверхдлинная (6995мм)
Колесная база (мм)	4025	4025
Полная норм.масса (кг)	4600	4600
Снаряженная масса (кг)	2930–2970	3065
Диаметр поворота Ø (м)	14,30	14,30

Микроавтобус Форд Транзит (Ford Transit) с вместимостью до 25 человек 9 (рис.1.4). Это одна из самых популярных моделей среди коммерческого транспорта. Микроавтобус предназначен для перевозки пассажиров по установленным городским маршрутам. Модель отличается просторностью салона, высоким уровнем комфорта и безопасности. Автобус имеет от 16 до 19 сидений и дополнительные места для перевозки пассажиров стоя. Салон микроавтобуса выполнен с применением композитного материала, типа "сэндвич панель", которая устойчива к морозам, не впитывает запахи, легкоочищается. Улучшенный дизайн сидений: к сиденьям с высокими спинками добавляются низкие с пассажирской ручкой, встроенной в спинку сиденья. Микроавтобусы Форд Транзит производятся в разных комплектациях, с различными вариантами схем расположения сидений.

Производство Ford Transit началось на заводе Ford Sollers Елабуга в январе 2012 года. На елабужском заводе собирается Transit с дизельным двигателем Global Puma 2.2 л. мощностью: 100, 125, 155 л.с. В России Ford Transit доступен в модификациях: Van (цельнометаллический фургон), Single cab (Шасси с одинарной кабиной), Double cab (шасси с двойной кабиной), Bus (микроавтобус) и Kombi (8-местный комби).



Рисунок 1.4 Маршрутные такси Ford Transit

Технические характеристики представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 - Технические характеристики FordTransit

Двигатель	Полная масса, кг	Макс. пассажиров, чел	Количество пассажирских сидений, шт	Общая длина, мм	Ширина без зеркал/с зеркалами, мм	Общая высота, мм	Колесная база, мм	Диаметр разворота, м
Дизельный Duratorq, 136 л.с., задний привод	4600	22	19	6704	2126/2474	2746- 2781	3750	13,3
Дизельный Duratorq, 136 л.с., задний привод	4600	25	17	6704	2126/2474	2746- 2781	3750	13,3
Дизельный Duratorq, 136 л.с., задний привод	4600	22	18	6704	2126/2474	2746- 2781	3750	13,3

Микроавтобусы Фольксваген Крафтер (Volkswagen Crafter) – это серия автомобилей с высокими технико-эксплуатационными характеристиками. Автомобиль, который идеально подходит для бизнеса пассажирских перевозок, а так же идеален для российских дорог. Двигатель Volkswagen Crafter – это мощный дизельный двигатель с турбонаддувом. Опираясь на отзывы покупателей можно сделать вывод, что Фольцваген Крафтер удобен в управлении и безопасен за счет 6-ступенчатой коробки передач и заднего привода. Но большого распространения в России не нашел. В таблице 1.9 представлены основные технические характеристики Фольцваген Крафтер.



Рисунок 1.5 Маршрутная такси Volkswagen Crafter

Таблица 1.9 - Технические характеристики Volkswagen Crafter

Характеристика	Значение
Габаритные размеры, мм	7340/2426/2755
Размеры пассажирского салона, мм	4700/1780/1940
Двигатель (Евро5)	TDI 2,0 (80 кВт/109 л.с.)
КПП	механическая, 6-ступенчатая
Привод	задний
Тормоза передние/задние	дисковые вентилируемые
Цвет	Белый/черный/синий/бордовый
Полная масса	5000 кг.

Микроавтобус Iveco Daily (рис. 1.6) используется для пассажирских перевозок в черте города и за его пределами. Салонавтобуса рассчитан на 26 посадочных мест, сидения обладают эргономичной конструкцией для удобства пассажиров со специальной износостойкой обивкой. В стандартной комплектации предусмотрены: вентилятор, напольное противоскользящее покрытие, освещение салона, отопитель салона, поручни, сдвижная дверь, контурные огни, боковая подножка. Микроавтобус Iveco Daily производится в Италии. В России в г. Нижний Новгород на предприятии СП Нижегородец фургоны Iveco переоборудуют в городские и туристические микроавтобусы, а также автомобили спецназначения. Технические характеристики Iveco Daily представлены в таблице 1.10.



Рисунок 1.6 Маршрутные такси IVECO Daily

Таблица 1.10 - Технические характеристики микроавтобуса IVECO Daily

Модель	IVECO DAILY 50C15 Автобус 19+7+1.
Двигатель	F1C, 3л
Тип двигателя	дизельный, турбированный с интеркулером
Мощность	146 л.с.
Экологический класс	Евро 4
КПП	механическая, 6-ти ступенчатая
Подвеска	Передняя – независимая торсионная, со стабилизатором, гидравлическими телескопическими амортизаторами
Количество мест	19 посадочных, 7 стоячих
Тормоза	Дисковые тормоза на передних и задних колесах с ABS
Стандартная комплектация	рамная конструкция кузова
Колёсная база (мм)	3300
Разрешенная максимальная масса (кг)	5000
Длина/ высота / ширина	5977 мм/2760 мм/ 1996 мм.

Городской микроавтобус на базе Ситроен Джампер (Citroen Jumper) рассчитан на 22 пассажирских места (рис. 1.7). Ситроен Джампер это

идеальный автомобиль для городских маршрутов, за счет своих отличных технических характеристик, автомобиль способен маневрировать по



Рисунок 1.7 Маршрутные такси CITROENJUMPER

стесненным городским улицам. Citroen Jumper производится с различными вариантами схем расположения сидений. Производство Citroen Jumper локализовано на Калужском заводе «ПСМА Рус». Технические характеристики Citroen Jumper представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Технические характеристики Citroen Jumper

КУЗОВ	FgTl 35 L3H2	FgTl 35 L3H3	FgTl 35 Heavy L3H3	FgTl 35 Heavy L4H2	FgTl 35 Heavy L4H3
Тип	Турбинный Дизельный Двигатель HDI				
Дизельное топливо	+				
Коробка передач	Механическая				
Количество передач	6				
Система курсовой устойчивости (ESP)	Опция				
Передняя подвеска	Независимая типа Макферсон на треугольных нижних рычагах, пружинная с гидравлическими телескопическими амортизаторами				
Задняя подвеска	Продольные листовые рессоры, наклонные гидравлические телескопические амортизаторы				
Задняя пневматическая подвеска	Пневматические упругие элементы обеспечивающие мягкость, постоянная высота кузова вне зависимости от загрузки автомобиля, возможность				
Передние	Вентилируемые дисковые				

КУЗОВ	FgTl 35 L3H2	FgTl 35 L3H3	FgTl 35 Heavy L3H3	FgTl 35 Heavy L4H2	FgTl 35 Heavy L4H3
Задние	Дисковые				
АБС с электронным распре-делителем тормозных сил	Серийно				
Шины MICHELIN	MICHELIN 215/70 R 15 C		MICHELIN 225/75 R 16 C		
Грузоподъемность (включая водителя)	1525	1500	1460	1440	1410
Полная масса	3500				
Макс. нагрузка на крышу	200				
Ширина	2050				
Длина	5998			6363	
Высота	2522	2764		2522	2760
Колесная база	4035				
Макс. скорость, км/ч	148	145		142	

Варианты исполнения Peugeot Boxer (рис.1.8) разнообразны: легкие грузовые фургоны, грузопассажирские автомобили, пассажирские микроавтобусы, бортовые грузовики с одно- и двухрядной кабиной. Автомобиль используют в качестве машин скорой помощи или общественного транспорта. Комфортабельность салона находится на высоком уровне, в наличии: регулируемые сиденья и рулевая колонка; электроприводные стеклоподъемники; центральный замок; рычаг переключения передач, вынесенный на переднюю панель; удобное расположение переключателей. Для удобства пассажиров предусмотрены многочисленные ёмкости для хранения вещей. Вентиляционная система



Рисунок 1.8 Маршрутные такси Peugeot Boxer

обеспечивает климатический комфорт. Технические характеристики Peugeot Boxer представлены в таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Технические характеристики Peugeot Boxer

Модель	Peugeot Boxer
Тип двигателя	дизельный, турбированный с интеркулером
Экологический класс	Евро 4
КПП	механическая, 6-ти ступенчатая
Подвеска	Передняя – независимая торсионная, со стабилизатором, гидравлическими телескопическими амортизаторами
Количество мест	19 посадочных, 7 стоячих
Тормоза	Дисковые тормоза на передних и задних колесах с ABS
Колёсная база (мм)	4035
Разрешенная максимальная масса (кг)	4500
Длина/ высота / ширина	6363 мм/2522 мм/ 2050 мм.

В связи с тем, что Hyundai County в Российскую Федерацию не поставляется, то рассматривать данное транспортное средство не будем.

Рассмотрим теперь отечественного представителя микроавтобусов для маршрутного такси ГАЗель Next. Версия Газели Next для перевозки пассажиров в городе и на дальние расстояние – пассажирский автобус поступил в продажу весной 2015 года. Автобус, рассчитан для перевозки 23 человек: 18 сидячих мест, 4 стоячих и водительское место. Машина оснащена удобными пассажирскими креслами и автоматической дверью новой конструкции. Благодаря высокой конструкции человек сможет не наклоняясь зайти\выйти из автобуса, а также комфортно находиться в нем во время движения. В салоне имеется кондиционер, мощная стерео-система и видео-обзор салона. Микроавтобус оснащается бензиновым, дизельным и битопливным двигателями.



Рисунок 1.9 Маршрутные такси ГАЗель Next

Таблица 1.13 – Технические характеристики ГАЗель Next

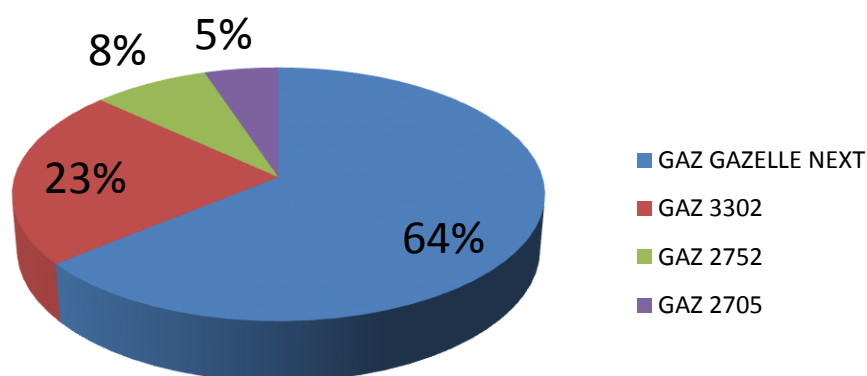
Количество мест	16+1+1
Пассажировместимость	17
Колесная формула	4×2
Тип привода	задний
Полная масса, кг	4056
База, мм	3745
Колея передних колес, мм	1750
Колея задних колес (между серединами сдвоенных шин), мм	1560
Дорожный просвет (под картером заднего моста при полной массе), мм	170
Минимальный радиус разворота по колею наружного переднего колеса, м	6,5
Максимальная скорость автомобиля на горизонтальном участке ровного шоссе, км/ч	130
Коробка переключения передач	5МКПП
Емкость топливного бака, л	79

В сравнении с зарубежными конкурентами ГАЗель NEXT имеет сбалансированные характеристики и в целом не уступает им. Машина имеет современный стильный вид и необходимые удобства. Доработка конструкции позволила получить надежное транспортное средство.

Как показывают маркетинговые исследования - в отличие от сегмента легковых машин, российский рынок LCV находится во власти отечественных автопроизводителей, доля которых в последние годы вновь стала расти и в 2015 году превысила 70%. Только на продукцию Горьковского автозавода

пришлось более 40% всех продаж — 38,3 тыс. машин (-32%), по данным «Автостата». Как отмечают в пресс-службе «Группы ГАЗ», особенно заметное увеличение доли марки ГАЗ происходит в сегменте микроавтобусов за счет выпуска каркасного автобуса ГАЗель Next[5].

Поэтому практически бесспорным фактом является то, что на замену устаревших ГАЗелей, используемых в качестве маршрутного такси, в Юргинском городском округе придет ГАЗель Next. Так по данным аналитического агентства «Автостат» в 1-м квартале 2018г. продажи ГАЗель Next выросли на 27,7% по сравнению с данными за 1-й квартал 2017г. Данные о проданных моделях ГАЗ представлены на рисунке 1.10 (общее число проданных автомобилей ГАЗ за первый квартал 2018г. 9917шт.)



*Рисунок 1.10 Доля ГАЗельNext в продукции ГАЗ за 1 квартал 2018г.
(по данным аналитического агентства «Автостат»[6])*

2. Расчеты и аналитика.

2.1 Виды и содержание технического обслуживания и диагностирования ГАЗ 322132 «Газель» и ГАЗ А64R «Газель Next»

Заводом изготовителем автобусов ГАЗ 322132 «Газель» и ГАЗ А64R «Газель Next» установлены следующие виды технического обслуживания:

1. Ежедневное обслуживание;
2. Техническое обслуживание;
3. Сезонное обслуживание.

Сезонное техническое обслуживание выполняется один раз в год, совместно с проведением очередного технического обслуживания. Первое (ТО-1) и второе (ТО-2) технические обслуживания включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и очистительные работы. Их выполняют через определенные пробеги, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации[7]. В соответствии с классификацией приведенной [8] Юргинский городской округ может быть отнесен ко второй категории условий эксплуатации. Периодичность ТО-1 составит 9000 км, а ТО-2 18000 км соответственно.

При выполнении ежедневного технического обслуживания выполняются следующие виды работ см. таблица 2.1.

Таблица 2.1 – Работы выполняемые при ЕО

Содержание работ	Технические требования	Инструмент и материалы
Контрольный осмотр перед выездом		
Проверить на отсутствие подтеканий в системах охлаждения, гидропривода управления тормозами, сцепления, системы питания и смазки двигателя,коробке передач, и заднем мосту	Подтеки топлива, масел и тормозной жидкости не допускается	Визуально
Проверить уровень моторного масла в картере двигателя.	Уровень масла проверяется на холодном неработающем двигателе. При контроле уровня	Визуально

Содержание работ	Технические требования	Инструмент и материалы
	масла автомобиль должен быть установлен на ровной горизонтальной площадке.	
Проверить уровень жидкости в системе охлаждения двигателя.	Уровень охлаждающей жидкости в полупрозрачном бачке должен быть выше метки min.	Визуально
Проверить исправность рабочей тормозной системы	1. При работающем двигателе педаль тормоза не должна доходить до пола кабины. Зазор между полом кабины и педалью должен быть не менее 25 мм. 2. При включенном зажигании не должен гореть сигнализатор аварийного падения уровня тормозной жидкости.	Визуально
Проверить работоспособность стояночной тормозной системы	Рычаг тормоза должен перемещаться не более чем на 15–20 зубьев при приложении усилия 600Н.	
Проверить давление воздуха в шинах, при необходимости, довести его до нормы.	Проверка выполняется на холодных шинах.	манометр
Проверить люфт рулевого колеса	Суммарный люфт по ободу рулевого колеса не должен превышать 37 мм для автобусов и 45 мм для автофургонов в	Линейка

Содержание работ	Технические требования	Инструмент и материалы
	каждую сторону от нейтрального положения	
Проверить исправность контрольно-измерительных приборов, стеклоочистителя, приборов освещения и сигнализации	При работающем двигателе убедиться в исправности приборов путем последовательного включения их в работу	Визуально
Уход за автомобилем по возвращении в парк		
Очистить автомобиль. При необходимости вымойте его. Произвести уборку в кабине и на платформе		Вода, ветошь
Проверить состояние шин	На них не должно быть посторонних предметов (гвоздей и пр.), а также видимого падения давления в шинах	Визуально
Проверить герметичность системы питания, смазки и охлаждающей жидкости	Подтеканий не допускается	Визуально

При ТО-1 и ТО-2 автобусов ГАЗ 322132 «Газель» и ГАЗ А64R «Газель Next» выполняются следующие операции обслуживания в разрезе по агрегатам транспортного средства[9,10].

1. Двигатель.

Проверяется: герметичность систем охлаждения, питания, смазки, улавливания паров топлива, выпуска отработавших газов; состояние ремней привода агрегатов(при необходимости заменить). Проводится диагностика электронной системы управления двигателем. Проверяют крепление: выпускного коллектора; нейтрализатора к выпускному коллектору; кронштейна нейтрализатора к коробке передач. Также необходимо проверить и, при необходимости, отрегулировать натяжение ремня привода насоса

гидроусилителя руля; очистить корпус воздушного фильтра и заменить фильтрующий элемент.

Насоответствующих ТО проводят замену:свечейзажигания;фильтра тонкой очистки топлива; сетчатого фильтра погружного модуля электробензонасоса; ремня привода насоса гидроусилителя руля;поликлинового ремня и ролика в приводе агрегатов;натяжителя автоматического ремня; масло в двигателе и масляный фильтр.

2. Трансмиссия.

Необходимо проверить состояние и герметичность гидропривода сцепления, коробки передач, заднего моста. Проверить крепление картера сцепления, коробки передач, карданной передачи. Очистить сапуны коробки передач, заднего моста. Проверить уровень масла в коробке передач, заднем мосту. Заменить масло в коробке передач, заднем мосту, очистить их магнитные сливные пробки.

3. Ходовая часть.

Проверяется:состояние защитных чехлов шаровых шарниров подвески;наличие люфта в подшипниках ступиц задних колёс и, при необходимости, отрегулировать. Проверить состояние шин и колес. Проверить крепление: пальцев шаровых шарниров подвески и корпус шаровых шарниров верхних рычагов; болтов резинометаллических шарниров рессор; амортизаторов, стремянок рессор.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать углы установки передних колес. Произвести балансировку колёс.

4. Рулевое управление.

Необходимо проверить:состояние защитных колпаков шарниров рулевых тяг; суммарный люфт рулевого колеса и при необходимости заменить узлы и детали, достигшие предельного состояния; соединения вилок карданных шарниров с рулевыми валами и при необходимости подтянуть детали крепления вилок; люфт шарниров рулевых тяг; соединения пальцев шарниров рулевых тяг с рычагами поворотных стоек и при необходимости подтянуть соединения; затяжку верхнего болта крепления картера рулевого механизма к подрамнику и при необходимости подтянуть

соединение; затяжку гаек крепления скобы рулевого механизма к подрамнику и при необходимости подтянуть соединение.

5. Тормозная система.

Проверяется: герметичность вакуумного привода тормозов; состояние и герметичность гидропривода рабочих тормозов; состояние тормозных колодок и дисков передних тормозных механизмов; состояние тормозных накладок и барабанов задних тормозных механизмов; состояние защитных чехлов колёсных цилиндров и скоб; состояние тросов привода стояночной тормозной системы и их оболочек. Проверяют крепление: оси толкателя вакуумного усилителя стопором оси; колёсных цилиндров, регулятора давления и щитов задних тормозов. Проверить регулировку привода регулятора давления тормозов. Проверить ход рычага стояночного тормоза и, при необходимости, отрегулировать привод стояночной тормозной системы.

6. Электрооборудование.

Необходимо произвести обслуживание аккумуляторной батареи: очистить и смазать клеммы батареи и наконечники проводов, проверить крепление батареи, надёжность контакта наконечников проводов с клеммами батареи, проверить уровень электролита. Отрегулировать головные фары. Отрегулировать противотуманные фары.

7. Кабина. Платформа. Кузов-фургон.

Проверить: крепление кабины к раме; крепление платформы к раме; работу приводов системы отопления и вентиляции. Проверить и, при необходимости, подтянуть крепление: брызговиков; гаек крепления стремянок кузова-фургона к раме.

При проведении ТО-2 выполняют также текущий ремонт узлов и агрегатов, устраняя выявленные при диагностике неисправности. Примерный перечень рекомендуемых для выполнения при ТО-2 работ сопутствующего текущего ремонта приведен в Положении о техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта[9].

В случае наличия на транспортном средстве установленного газобалонного оборудования (ГБО) необходимо выполнять дополнительно следующие работы при ТО-1 и ТО-2.

Компьютерная диагностика ГБО, должна проводится при каждом ТО.

Проверить: герметичность компонентов газового оборудования, трубопроводов и соединений, состояние поверхности медных трубок, шлангов системы питания двигателя газом на отсутствие трещин, вздутий и механических повреждений; электрические соединения и соединения газовой магистрали; работоспособность газового редуктора, газовых форсунок и газовой рампы с помощью диагностического тестера ASKAN-10. Проверить крепление: редуктора; электромагнитного клапана газа; газового баллона и защитного кожуха мультиклапана. Очистить газовую аппаратуру от грязи.

Заменить: фильтр очистки паровой фазы газа и хомуты-защелки фильтра; ремонтный комплект газовой рампы и газового редуктора; газовую рампу, газовый редуктор и шланги (газовые, вакуумные и подогрева редуктора) с хомутами; фильтр очистки жидкой фазы газа в газовом редукторе с уплотнительными кольцами.

В соответствии с [9] отводятся следующие нормы времени на ТО и ТР (см. таблица 2.2). В связи с тем, что микроавтобусы «Газель» и «Газель Некст» по своим характеристикам не попадают в указанные характеристики (см. таблица 2.2), то принимаем усредненные значения норм на ТО и ТР.

Разработанные карты технологических процессов технического обслуживания приведены в графической части проекта.

Таблица 2.2 – Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава

Подвижной состав и его основной параметр	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, чел.-ч./1000км
	Чел.-ч. На одно обслуживание			
Автобусы особо малого класса (длина до 5м)	0,5	4	15	4,5
Автобусы малого класса (длина 6,0–7,5 м)	0,7	5,5	18	5,3
Средние значения	0,6	4,75	16,5	4,9

2.2 Технологический расчет станции технического обслуживания

Расчет ведем по рекомендациям [11,12,13].

2.2.1 Расчет годовой производственной программы по ТО и ТР

Необходимые исходные данные сводим в таблицу 2.3. Для выполнения расчета годовой производственной программы определяем и корректируем исходные данные: пробег до капитального ремонта ($L_{кр}$), нормативную периодичность технического обслуживания (см. п.п. 2.1); нормативные значения трудоемкости ТО и ТР. Эти данные сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.3– Исходные данные для технологического расчета

Списочное число автобусов, A_c , ед	Среднесуточный пробег, l_{cc} , км	Категория эксплуатации, K_1	Природно-климатические условия K_3	Дни рабочие в году D_p
39	170*	1	0,9	365

*среднесуточный пробег определяем как среднее среднесуточного пробега по всем маршрутам (см. таблицу 1.7)

Таблица 2.4 – Нормативные исходные данные для моделей ТС ГАЗ 322132 «Газель» и ГАЗ А64R «Газель Next»

Пробег до КР, $L_{кр}^H$, км	Периодичность ТО, км		Трудоемкость ТО и ТР			
			Чел.-ч. на одно обслуживание			(чел.ч/1000)
	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$	t_{eo}^H	$t_{ТО-1}^H$	$t_{ТО-2}^H$	$t_{ТР}^H$
200000	9000	18000	0,6	4,75	16,5	4,9

2.2.2 Корректирование пробегов $L_{кр}$, $L_{ТО-1}$ и $L_{ТО-2}$ по среднесуточному пробегу (l_{cc}) автомобиля

2.2.2.1. Ежедневное обслуживание (ЕО) L_{EO} , км:

$$L_{EO} = l_{cc}, \quad (2.1)$$

где l_{cc} - среднесуточный пробег, $l_{cc}=170$ км.

$$L_{EO} = 170 \text{ км.}$$

2.2.2.2 Периодичность ТО-1 $L_{ТО-1}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{ТО-1}^{l_{cc}} = l_{cc} N_1, \quad (2.2)$$

где N_1 - целое число:

$$N_1 = \frac{L_{TO-1}}{l_{cc}}, \quad (2.3)$$

$$N_1 = \frac{9000}{170} = 52,9 \approx 53.$$

$$L_{TO-1}^{l_{cc}} = 170 \cdot 53 = 9010 \text{ км.}$$

2.2.2.3. Периодичность ТО-2 $L_{TO-2}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{TO-2}^{l_{cc}} = L_{TO-1}^{l_{cc}} N_2, \quad (2.4)$$

где N_2 - целое число:

$$N_2 = \frac{L_{TO-2}}{L_{TO-1}^{l_{cc}}}, \quad (2.5)$$

$$N_2 = \frac{18000}{9010} = 1,99 \approx 2.$$

$$L_{TO-2}^{l_{cc}} = 9010 \cdot 2 = 18020 \text{ км.}$$

2.2.2.4. Пробег до КР $L_{KP}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{KP}^{l_{cc}} = L_{TO-2}^{l_{cc}} N_3, \quad (2.6)$$

где N_3 - целое число:

$$N_3 = \frac{L_{KP}}{L_{TO-2}^{l_{cc}}}, \quad (2.7)$$

$$N_3 = \frac{200000}{18020} = 11,09 \approx 11.$$

$$L_{KP}^{l_{cc}} = 18020 \cdot 11 = 198220 \text{ км.}$$

2.2.3 Количество КР, ТО и ЕО на один автомобиль за цикл эксплуатации до капитального ремонта

2.2.3.1 Число КР N_{KP} :

$$N_{KP} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{KP}}, \quad (2.8)$$

$$N_{KP} = \frac{198220}{200000} = 0,99 \approx 1.$$

2.2.3.2. Число ТО-2 N_{TO-2} :

$$N_{TO-2} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{TO-2}^{l_{cc}}} - N_{KP}, \quad (2.9)$$

$$N_{TO-2} = \frac{198220}{18020} - 1 = 10.$$

2.2.3.3 Число ТО-1 N_{TO-1} :

$$N_{TO-1} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{TO-1}^{l_{cc}}} - (N_{KP} + N_{TO-2}), \quad (2.10)$$

$$N_{TO-1} = \frac{198220}{9010} - (1 + 10) = 11.$$

2.2.3.4 Число ЕО N_{EO} :

$$N_{EO} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{l_{cc}}, \quad (2.14)$$

$$N_{EO} = \frac{198220}{170} = 1116.$$

2.2.4 Определение коэффициента для перехода от цикла до КР к году

2.2.4.1 Число дней эксплуатации автомобиля за цикл $D_{эц}$, дн.:

$$D_{эц} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{l_{cc}}, \quad (2.11)$$

$$D_{эц} = \frac{198220}{170} = 1116 \text{ дн.}$$

2.2.4.2 Простой автомобиля в КР с учетом времени транспортировки на место его проведения и обратно D_{KP} , дн.:

$$D_{KP} = 1,2 \cdot D_{KP}^H, \quad (2.12)$$

где D_{KP}^H - нормативный простой автомобиля на КР на месте его проведения, $D_{KP}^H = 25$ дн.

$$D_{KP} = 1,2 \cdot 25 = 30 \text{ дн.}$$

2.2.4.3 Дни простоя автомобиля в ТО-2, текущем ремонте (ТР) и КР за цикл эксплуатации $D_{пц}$, дн.:

$$D_{пц} = D_{KP} + \frac{D_{ТО,ТР} L_{KP}^{l_{cc}} K_4^n}{1000}, \quad (2.13)$$

где $D_{ТО,ТР}$ - продолжительность простоя автомобилей в ТО-2 и ТР, $D_{ТО,ТР} = 0,5$ дней/1000км; K_4^n - коэффициент корректирования продолжительности простоя автомобилей в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации ($L_{НЭ} / L_{KP} = 0,83$, $K_4 = 1,3$).

$$D_{пц} = 30 + \frac{0,5 \cdot 198220 \cdot 1,3}{1000} = 158,89 \approx 159 \text{ дн.}$$

2.2.4.5 Коэффициент технической готовности автомобилей α_m :

$$\alpha_m = \frac{D_{\text{эц}}}{D_{\text{эц}} + D_{\text{пц}}}, \quad (2.14)$$

$$\alpha_m = \frac{1116}{1116 + 159} = 0,86.$$

2.2.4.6 Годовой пробег автомобиля L_{Γ} , км:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{пг}} \alpha_m l_{\text{сс}}, \quad (2.15)$$

где $D_{\text{пг}}$ - количество дней работы предприятия в году, $D_{\text{пг}} = 365$ дн.

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 0,86 \cdot 170 = 53363 \text{ км.}$$

2.2.4.7 Коэффициент перехода от цикла к году η_z :

$$\eta_z = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{кр}}^{\text{л}}}, \quad (2.16)$$

$$\eta_z = \frac{53363}{198220} = 0,27.$$

2.2.5 Расчет годового числа КР, ТО и ЕО на весь парк автомобилей

2.2.5.1. Число КР за год, $N_{\text{кр}}^z$:

$$N_{\text{кр}}^z = N_{\text{кр}} \eta_z A_c, \quad (2.17)$$

где A_c - списочное число автомобилей, $A_c = 39$ ед.

$$N_{\text{кр}}^z = 1 \cdot 0,27 \cdot 39 = 10,5 \approx 11.$$

2.2.5.2. Число ТО-1 за год, $N_{\text{то-1}}^z$:

$$N_{\text{то-1}}^z = N_{\text{то-1}} \eta_z A_c, \quad (2.18)$$

$$N_{\text{то-1}}^z = 11 \cdot 0,27 \cdot 39 = 115,8 \approx 116.$$

2.2.5.3 Число ТО-2 за год, $N_{\text{то-2}}^z$:

$$N_{\text{то-2}}^z = N_{\text{то-2}} \eta_z A_c, \quad (2.19)$$

$$N_{\text{то-2}}^z = 10 \cdot 0,27 \cdot 39 = 105,3 \approx 105.$$

2.2.5.4 Число ЕО за год, $N_{\text{ео}}^z$:

$$N_{\text{ео}}^z = N_{\text{ео}} \eta_z A_c, \quad (2.20)$$

$$N_{\text{ео}}^z = 1116 \cdot 0,27 \cdot 39 = 11751,48 \approx 11752.$$

2.2.6 Расчет числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год.

2.2.6.1 Расчет Д-1 за год, $N_{\text{д-1}}^{\Gamma}$:

$$N_{\text{д-1}}^{\Gamma} = 1,1 N_{\text{то-1}}^z + N_{\text{то-2}}^z, \quad (2.21)$$

$$N_{Д-1}^Г = 1,1 \cdot 116 + 105 = 233.$$

2.2.6.2 Расчет Д-2 за год, $N_{Д-2}^Г$:

$$N_{Д-2}^Г = 1,2 N_{ТО-2}^с, \quad (2.22)$$

$$N_{Д-2}^Г = 1,2 \cdot 105 = 126.$$

2.2.7 Определение суточных программ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2

2.2.7.1 Суточная программа ЕО, $N_{ЕО}^с$:

$$N_{ЕО}^с = \frac{N_{ЕО}^с}{Д_{ПГ}}, \quad (2.23)$$

$$N_{ЕО}^с = \frac{11752}{365} = 32.$$

2.2.7.2 Суточная программа ТО-1, $N_{ТО-1}^с$:

$$N_{ТО-1}^с = \frac{N_{ТО-1}^с}{Д_{ПГ}}, \quad (2.24)$$

$$N_{ТО-1}^с = \frac{116}{365} = 0,32.$$

2.2.7.3 Суточная программа ТО-2, $N_{ТО-2}^с$:

$$N_{ТО-2}^с = \frac{N_{ТО-2}^с}{Д_{ПГ}}, \quad (2.25)$$

$$N_{ТО-2}^с = \frac{105}{365} = 0,3.$$

2.2.7.4 Суточная программа Д-1, $N_{Д-1}^с$:

$$N_{Д-1}^с = \frac{N_{Д-1}^с}{Д_{ПГ}}, \quad (2.26)$$

$$N_{Д-1}^с = \frac{233}{365} = 0,64.$$

2.2.7.5 Суточная программа Д-2, $N_{Д-2}^с$:

$$N_{Д-2}^с = \frac{N_{Д-2}^с}{Д_{ПГ}}, \quad (2.27)$$

$$N_{Д-2}^с = \frac{126}{365} = 0,35.$$

2.2.8 Расчет годового объема работ по ЕО, ТО и ТР на один автомобиль

2.2.8.1 Корректировка трудоемкости ЕО одного автомобиля $t_{ЕО}$, чел.-ч.:

$$t_{ЕО} = t_{ЕО}^H K_2^{ТО,ТР} K_5^{ТО,ТР} K_M, \quad (2.28)$$

где t_{EO}^H - нормативная трудоемкость ЕО, $t_{EO}^H=0,6$ чел.-ч.; $K_2^{TO,TP}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоемкостей ЕО, ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля, $K_2^{TO,TP}=1$; $K_5^{TO,TP}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоемкостей ЕО, ТО и ТР в зависимости от размера предприятия и количества технологически совместимых групп подвижного состава, $K_5^{TO,TP}=1,15$; K_M - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости ЕО за счет механизации работ, $K_M=0,45...0,75$.

$$t_{EO} = 0,6 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 0,6 = 0,41 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.8.2 Корректировка трудоемкости работ ТО-1 t_{TO-1} , чел.-ч.:

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H K_2^{TO,TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.29)$$

где t_{TO-1}^H - нормативная трудоемкость работ ТО-1, $t_{TO-1}^H=4,75$ чел.-ч.

$$t_{TO-1} = 4,75 \cdot 1 \cdot 1,15 = 5,46 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.8.3 Корректировка трудоемкости работ ТО-2 t_{TO-2} , чел.-ч.:

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H K_2^{TO,TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.30)$$

где t_{TO-2}^H - нормативная трудоемкость работ ТО-2, $t_{TO-2}^H=16,5$ чел.-ч.

$$t_{TO-2} = 16,5 \cdot 1 \cdot 1,15 = 18,9 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.8.4 Удельная трудоемкость работ ТР на один автомобиль t_{TP} , чел.-ч/1000км:

$$t_{TP} = t_{TP}^H K_1^{TP} K_2^{TO,TP} K_3^{TP} K_4^{TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.31)$$

где t_{TP}^H - нормативная удельная трудоемкость ТР, $t_{TP}^H=4,2$ чел.-ч/1000км; K_1^{TP} , K_3^{TP} , K_4^{TP} - коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, природно-климатические условия, пробег автомобиля с начала эксплуатации; $K_1^{TP}=1$, $K_3^{TP}=1,1$, $K_4^{TP}=1,3$.

$$t_{TP} = 4,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 8,1 \text{ чел.-ч/1000км.}$$

2.2.9 Расчет годового объема работ ЕО, ТО и ТР на парк машин.

2.2.9.1 Годовая трудоемкость работ ЕО на весь парк автомобилей T_{EO}^z , чел.-ч.:

$$T_{EO}^z = N_{EO}^z t_{EO}, \quad (2.32)$$

$$T_{EO}^z = 11752 \cdot 0,41 = 4818 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.9.2 Годовая трудоемкость работ ТО-1 на весь парк автомобилей T_{TO-1}^z , чел.-ч.:

$$T_{TO-1}^z = N_{TO-1}^z t_{TO-1}, \quad (2.33)$$

$$T_{TO-1}^z = 116 \cdot 5,46 = 633 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.9.3 Годовая трудоемкость сезонного обслуживания (СО) автомобилей T_{CO}^z , чел.-ч.:

$$T_{CO}^z = \frac{2A_C n_{CO} + t_{TO-2}}{100}, \quad (2.34)$$

где n_{CO} - доля трудоемкости сезонного обслуживания при выполнении очередного ТО-2, совмещенного с СО; $n_{CO}=50$ для районов Крайнего Севера и очень жаркого климата; $n_{CO}=20$ для всех других условий.

$$T_{CO}^z = \frac{2 \cdot 39 \cdot 20 + 18,9}{100} = 16 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.9.4 Годовая трудоемкость работ ТО-2 на весь парк автомобилей T_{TO-2}^z , чел.-ч.:

$$T_{TO-2}^z = N_{TO-2}^z t_{TO-2} + T_{CO}^z, \quad (2.35)$$

$$T_{TO-2}^z = 105 \cdot 18,9 + 16 = 2000 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.9.5 Годовой объем работ по ТР всего парка автомобилей T_{TP}^z , чел.-ч.:

$$T_{TP}^z = \frac{L_T t_{TP} A_C}{1000}, \quad (2.36)$$

$$T_{TP}^z = \frac{53363 \cdot 8,1 \cdot 39}{1000} = 16857 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.10 Годовой объем уборочно-моечных работ городской СТО, чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{УМР} = 39 \cdot \frac{53363}{1000} \cdot 0,15 = 312 \text{ чел.-ч}$$

Средняя трудоемкость одного заезда на УМР равна 0,15 - 0,25 чел.-ч при механизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел.-ч при ручной шланговой мойке.

2.2.11 Количество постов СТО в первом приближении будет равно

$$X_{npl} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{раб} \cdot T_{см} \cdot C} = \frac{0,6 \cdot (16857 + 2000 + 633 + 4818)}{365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 3,32 \text{ поста.}$$

2.2.12 Распределение годового вида работ по ТО и ТР по конкретным видам работ расчет количества постов.

Данные в соответствии с [11,12,13] сводим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Соотношение годовых объемов работ по их видам

№	Виды работ	Процентное соотношение	T ² , чел.-ч.	Расчетное число постов по видам работ
1.	Контрольно-диагностические	7	1723	0,48
2.	Техническое обслуживание в полном объеме	38	9356	2,59
3.	Ремонт и регулировка углов установки управляемых колес	10	2462	0,68
4.	Ремонт и регулировка тормозов	10	2462	0,68
5.	Электротехнические работы	5	1231	0,34
6.	Работы по системе питания	5	1231	0,34
7.	Аккумуляторные работы	1	246	0,07
8.	Шиномонтажные работы	10	2462	0,68
9.	Ремонт узлов, систем и агрегатов	14	3447	0,95
10.	Уборочно-моечные	0	312	0,13
Итого		100	24932	6,93

Далее проводим группировку выполняемых работ по производственным участкам. В случае проектируемой СТО исходя из вида выполняемых работ количество производственных участков принимаем равное трем: участок технического обслуживания, участок текущего ремонта, участок диагностики. Отдельно рассматриваем уборочно-моечный участок и принимаем равным 1 пост.

Таблица 2.6 – Группировка постов по производственным участкам

№	Виды работ	Количество постов		
		участок технического обслуживания	участок текущего ремонта	участок диагностики
1.	Контрольно-диагностические	-	-	0,48
2.	Техническое обслуживание в полном объеме	2,59	-	-
3.	Ремонт и регулировка углов установки управляемых колес	-	-	0,68
4.	Ремонт и регулировка тормозов	-	0,68	-
5.	Электротехнические работы	-	0,34	-
6.	Работы по системе питания	-	0,34	-
7.	Аккумуляторные работы	-	-	0,07
8.	Шиномонтажные работы	-	0,68	-
9.	Ремонт узлов, систем и агрегатов	-	0,95	-
10.	Уборочно-моечные	-	-	-
Расчетное число		2,59	2,99	1,23
Принятое число		2	3	1
Годовой фонд работ, чел.-ч.		9355,6	10832,8	4431,6

2.2.13 Расчет числа рабочих

Среднее технологически необходимое число рабочих на предприятии P_m , чел.:

$$P_m = \frac{T_z}{\Phi_z}, \quad (2.37)$$

где Φ_z -средний годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, $\Phi_z \approx 2080$ ч:

$$P_m = \frac{24932}{2080} = 11,9 \approx 12 \text{ чел.}$$

2.2.13.1 Среднее штатное (списочное) число рабочих на предприятии $P_{ш}$, чел:

$$P_{ш} = \frac{T_z}{\Phi_{ш}}, \quad (2.38)$$

где $\Phi_{ш}$ - средний годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, $\Phi_{ш} \approx 1840$ ч:

$$P_{ш} = \frac{24932}{1840} = 13,55 \approx 14 \text{ чел.}$$

2.2.13.2 Для участка технического обслуживания.

$$P_m = \frac{9355,6}{2080} = 4,4 \approx 4 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{и}} = \frac{9355,6}{1840} = 5,08 \approx 5 \text{ чел.}$$

2.2.13.3 Для участка текущего ремонта.

$$P_m = \frac{10832,8}{2080} = 5,2 \approx 5 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{и}} = \frac{10832,8}{1840} = 5,8 \approx 6 \text{ чел.}$$

2.2.13.4 Для участка диагностики.

$$P_m = \frac{4431,6}{2080} = 2,13 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{и}} = \frac{4431,6}{1840} = 2,4 \approx 2 \text{ чел.}$$

2.2.14 Расчет числа автомобиле мест ожидания и хранения.

Общее количество мест автомобиле ожидания

$$X_o = X_{\Sigma} \cdot 0,5 = 6 \cdot 0,5 = 3$$

Количество мест хранения $X_o = X_{\Sigma} \cdot K_H = 6 \cdot 3 = 18$

2.3 Организация технологического процесса диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта на станции технического обслуживания

Контроль технического состояния микроавтобусов ведется при выпуске на линию и в случае обращения водителя - при возвращении с линии. При выпуске осуществляют контроль состояния систем и агрегатов автомобиля, обеспечивающих безопасность дорожного движения.

Планирование работ по ТО и ремонту обслуживаемых транспортных средств ведется техником по ТО и ремонту на основании фактического пробега автомобилей. Техник по ТО и ремонту составляет календарный план-график проведения ТО, который утверждается руководителем СТО. Руководитель СТО на основании изучения и учета фактического пробега составляет

распоряжение по постановке автомобилей на ТО-1 за 1, а на ТО-2 за 2-3 дня до проведения обслуживания и согласовывает его с водителями и собственниками микроавтобусов. До проведения работ по ТО составляется карта диагностирования (соответственно для Д-1 и Д-2). Карта диагностирования передается диспетчеру производства для планирования и учета работ.

При возвращении с линии неисправного автомобиля и соответственно обращении водителя транспортное средство поступает на диагностику а затем на пост текущего ремонта. При отсутствии свободных мест на постах, автомобиль поступает в зону ожидания, где находится до момента освобождения поста диагностики или текущего ремонта. По окончании выполнения работ по ТО и ремонту производится приемка автомобиля водителем. При запросе подтверждения качества работ, возможно проведение диагностики, после чего автомобиль ставится в зону хранения.

В подсобных производственных отделениях СТО выполняют контроль и ремонт деталей и узлов, снятых с обслуживаемых транспортных средств.

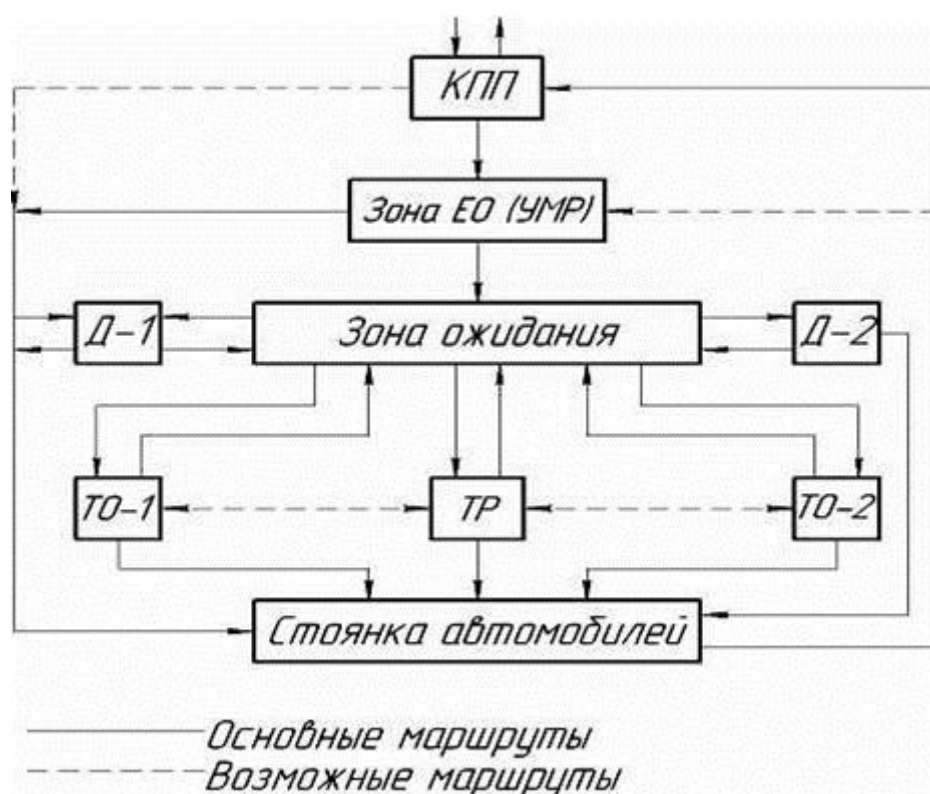


Рис.2.1 Блок-схема технологического процесса ТО и ремонта микроавтобусов на СТО

3. Результаты проведенной разработки

3.1 Определение состава и площадей помещений и территории СТО.

Состав и площади помещений определяются видами выполняемых работ и размером станции обслуживания. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупнённым удельным показателям и в последующем, уточняются при разработке вариантов планировочного решения СТО. По своему функциональному назначению площади СТО подразделяются на: производственные (зоны постовых работ); складские; технические помещения; административно-бытовые и т.д. [14]

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания их хранения определяется следующим образом:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_p, \quad (3.1)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 ; X – число постов; K_p – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_p при двухсторонней расстановке постов $K_p = 4 \dots 5$. Для Газели Next $f_a = 16,03 m^2$.

$$F = 16,03 \cdot 6 \cdot 5 = 481,2 m^2$$

При проектировании СТО обычно, площадь технических помещений может быть принята из расчёта 5... 10%, а складских – 1 ... 10% от площади производственных помещений. Площади административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет: для офисных помещений 6 ... 8 m^2 , для бытовых – 2 ... 4 m^2 .

Таким образом, площадь всех вспомогательных помещений ориентировочно должна быть равна около 120 m^2 .

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчётах, согласно [15], потребная площадь участка (в га)

$$F_{уч.} = (F_{з.пс} + F_{з.аб} + F_{оп}) / 100 K_z$$

где $F_{з.пс}$, $F_{з.аб}$, $F_{оп}$ – площадь соответственно производственно-складских помещений, административно-бытовых помещений и открытых площадок для хранения автомобилей, m^2 ; $Kз$ – плотность застройки территории, %. [15].

$$F_{уч.} = (481,2 + 120 + 288) / 100 \cdot 70 = 0,127 \text{ га.}$$

3.2 Подбор оборудования для проектируемой СТО.

Подбор оборудования будем вести по участкам СТО [16,17,18].

Участок уборочно-моечных работ.

Участок моечно-уборочных работ СТО целесообразно использовать как для технологических целей, так и для выполнения моечно-уборочных работ как самостоятельной операции. Технологический процесс моечно-уборочных работ включает всебя: уборку салона автомобиля, мойку двигателя, мойку автомобиля снизу, наружную мойку, сушку и полировку кузова автомобиля. Эти работы выполняют на отдельных участках, оборудованных водоочистительными сооружениями и оснащёнными необходимым оборудованием.

Участок диагностики.

В нашем случае стоит рассматривать участок диагностики Д1, по сути представляющий собой пункт приемки транспортных средств и участок диагностики Д2. На этих участках оценивают объем предстоящего обслуживания и ремонта и непосредственно углубленная диагностика. Чем сложнее автомобиль, тем сложнее определить, в чем именно заключается поломка. Некоторые неисправности видны сразу, некоторые - нет. Диагностика решает задачу локализации проблемы и оценку некоторых важных технических показателей. Условно диагностику можно разделить на три части:

1. Диагностика тормозной системы и ходовой части
2. Диагностика двигателя
3. Диагностика других систем автомобиля

Для каждой группы требуется разное оборудование и от этого зависит стоимость участка диагностики.

Участки технического обслуживания и текущего ремонта имеют схожее по назначению оборудование.

Таблица 3.1 – Ведомость технологического оборудования

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
Участок уборочно-моечных работ				
1	СЕССАТО PHOENIX Premium Автоматическая портальная автомойка щеточная для легковых автомобилей	ТЕСН 240 Производительность до 10 машин в час Потребляемая мощность до 18 кВт Потребление чистой воды до 120 л на машину Потребление очищенной воды до 400 л на машину Сжатый воздух до 150л/мин 7-8 атм. Макс. ширина машины до 2,4 м Макс. высота машины модель 240 до 2,37 м (модель 260 - 2620 м, модель 290 - 2970 м) Макс. длина машины до 6 м (9 м рельсы) Вес 1600-1700 кг	1	3 138 695
2	Комплект оборудования однопостовой автомойки	для Аппарат высокого давления без нагрева HD 7/18 1шт Фильтр тонкой очистки воды для HD 7/18 1шт Пенная насадка для бесконтактной мойки 1шт Водопылесос NT 360 1шт Автонасадка для NT 360 1шт Система очистки воды СОРВ-1/120-Р (Д) 1шт Модуль повышения давления 1шт Комплект монтажа: СОРВ – отстойник 1шт Комплект монтажа: СОРВ – АД 1шт	1	200 000
3	КОСВ-2 Система очистки сточных вод (работа на оборотной воде)	на Кол-во моечных постов 1-4 постов Степень очистки 95% Производство - Россия Габариты 1200x750x1000 мм	1	52000
Итого по участку				3390695
Участок диагностики Д1				
1.	Комплект оборудования участка приемки	для Диагностическая линия Beissbarth для легковых автомобилей - Роликовый тормозной стенд с коммуникационным пультом управления - Стенд проверки демпфирующих свойств подвески - Стенд проверки бокового увода ("схождения") колес - Персональный компьютер с монитором и принтером Ножничный подъемник APAC с люфт-детектором Катушка вытяжки выхлопных газов NORFI Электронный измеритель давления в шинах RODCRAFT Телескопическое зеркало с подсветкой STAHLWILLE Светодиодная переноска LEITENBERGER	1	2 720 000

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
Участок диагностики Д2				
1	Комплект оборудования для участка диагностики	Диагностика электронных блоков управления - Системный тестер BOSCH - Диагностический сканер G-scan Моторная диагностика - Мобильный мотортестер BOSCH. Диагностика различных систем - Компрессометр универсальный Leitenberger - Тестер давления топливных систем Leitenberger - Тестер системы охлаждения Leitenberger - Детектор утечки СО-2 в систему охлаждения Leitenberger - Тестовая жидкость Leitenberger - Прибор для измерения давления в системе смазки Leitenberger - Тестер давления масла в АКПП Leitenberger - Тестер давления ОГ Leitenberger - Прибор для определения давления турбонаддува Leitenberger - Ручная вакуумная помпа Leitenberger - Тестер тормозной жидкости DOT-3,4,5 Leitenberger - Тестер АКБ цифровой с принтером Leitenberger - Мультиметр цифровой универсальный Leitenberger - Прибор для определения плотности жидкостей Leitenberger - Устройство для промывки инжекторов с манометром GSI - Комплект переходников для промывки инжекторов GSI - Универсальный тестер для проверки давления в тормозных системах GSI Диагностика и обслуживание систем кондиционирования - Установка для обслуживания кондиционера ECOTECHNICS - Термометр ECOTECHNICS - Электронный детектор утечки хладагента ECOTECHNICS - Ультрафиолетовая лампа ECOTECHNICS - Флюоресцентный гель (12 бут.Х 7,4мл) ECOTECHNICS	1	1 190 000
Итого по участкам диагностики				3 910 000
Участки технического обслуживания и текущего ремонта				

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
1.	Комплект оборудования для слесарного участка Nordberg	<p>Подъемник двухстоечный ассиметричный 4120A-4T Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Грузоподъемность 5000 кг</p> <p>Напряжение питания 380В или 220В (2,2 кВт)</p> <p>Время подъема 55 сек.</p> <p>Высота подъема 1800 мм</p> <p>Общая высота 2826 мм</p> <p>Общая ширина 3420 мм</p> <p>Минимальная высота 125 мм</p> <p>Расстояние между стойками 2800 мм</p> <p>Объем бака гидронасоса 12 л.</p> <p>Вес нетто/брутто 600/620 кг</p> <p>* Пресс напольный N3620F Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Усилие 20 тонн</p> <p>Гидравлический ход 190 мм</p> <p>Рабочий диапазон 35-912 мм</p> <p>Горизонтальный ход цилиндра 250 мм</p> <p>Ширина стола 510 мм</p> <p>Габариты 826x560x1545 мм</p> <p>Вес 120 кг</p> <p>* Стойка трансмиссионная гидравлическая N3406 Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначена для снятия и установки автомобильных коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п.</p> <p>Грузоподъемность: 500кг.</p> <p>Минимальная высота: 1075 мм.</p> <p>Максимальная высота: 1890 мм.</p> <p>Вес: 32 кг.</p> <p>* Установка для замены масла 2379 Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначена для удаления отработанного масла и других жидкостей из любого транспортного средства при помощи вентури-вакуумной вытяжной системы или свободным сливом.</p> <p>Объем бака 80 л</p> <p>Рабочее давление 6,2 атм</p> <p>Максимальная высота 1900 мм</p> <p>Минимальная высота 1600 мм</p> <p>Габариты (ДхШхВ) 550 x550x1900</p> <p>Вес 39 кг</p> <p>* Кран гидравлический разборный N3720 Nordberg (2 тонны)</p>	1	246 384

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		<p>Характеристики:</p> <p>Предназначен для подъема и опускания агрегатов автомобиля.</p> <p>Кран гидравлический разборный N3720</p> <p>Грузоподъемность: 2000 кг</p> <p>Вес: 109 кг</p> <p>* Набор инструментов 7553MR KingTony 153 предмета</p> <p>Характеристики:</p> <p>Ручной слесарный инструмент</p> <p>Инструмент с присоединительным квадратом 1/4" (6,35 мм)</p> <p>Инструмент с присоединительным квадратом 1/2" (12.7 мм)</p> <p>Вставки</p> <p>* Тележка инструментальная 5 полок T5N Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Каждый ящик выдерживает нагрузку в 50 кг</p> <p>Крючки для инструмента</p> <p>Центральный замок</p> <p>Дополнительный замок в каждом ящике</p> <p>Поворотные колеса снабжены тормозом</p> <p>Габариты: 80х47х97 см</p> <p>Размеры полок: 40х56,5 см</p> <p>* Стяжка пружин гидравлическая, Усилие 1 тонна Nordberg N31SC</p> <p>Характеристики:</p> <p>для замены пружин на амортизационных стойках легковых автомобилей, джипов, микроавтобусов и небольших грузовиков. Работает за счет установленного гидравлического цилиндра.</p> <p>Управление сжатием осуществляется ногой, руки оператора свободны</p> <p>При выполнении работ не нужно применять тяжелую физическую силу,</p> <p>Устройство крепится в рабочей зоне к полу</p> <p>Усилие 1 тонна.</p> <p>В комплекте две пары U-образных захватов.</p> <p>Высота расположения захватов регулируется в нескольких положениях.</p>		
2	Подъемник двухстоечный Trommelberg TST55W (5.5 т)	<p>Характеристики:</p> <p>Грузоподъемность 5500 кг</p> <p>Напряжение питания 380В или 220В (2,2 кВт)</p> <p>Время подъема 55 сек.</p> <p>Высота подъема 1800 мм</p>	3	245 712

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		Общая высота 2826 мм Общая ширина 3420 мм Минимальная высота 125 мм Расстояние между стойками 2800 мм Объем бака гидронасоса 12 л. Вес нетто/брутто 600/620 кг		
3	Стенд сход-развал ТехноВектор V5216 R PRRC	Производитель Техно Вектор Страна производитель Россия Тип Компьютерные 2D стенды Максимальный диаметр диска 24.0(дюйм) Напряжение питания 220 В Гарантийный срок 24(мес) Мобильный шкаф (стойка) Да Компьютер Да ЖК-монитор Да Поворотные круги Да Захваты (крабы) Да Фиксатор руля Да Фиксатор тормозной педали Да Операционная система Windows	1	450 000
4	Комплект оборудования для шиномонтажа Nordberg N7	* Шиномонтажный полуавтоматический станок 4638 NORDBERG Характеристики: Максимальный диаметр колеса 960 мм (38") Максимальная ширина колеса 305 мм (12") Диаметр внешних зажимов 10"-18" Диаметр внутренних зажимов 12"-21" Усилие разбортировки 2500 кг Рабочее давление 8-10 бар Электропитание 220/380В, 50 Гц Мощность мотора 0,75-1,1 кВт Шумность Вес нетто/брутто 185/225 кг. * Балансировочный станок NORDBERG 4524C Характеристики: Тип полуавтоматический Диаметр Вала 40 мм Макс.вес колеса 65 кг Диаметр диска 255-610 мм / 10-24" Ширина диска 40-510 мм/1,5-20"	1	166 450

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		Измерение дистанции и диаметра ручное Погрешность вычислений ± 1 гр. Макс. диаметр колес 1000 мм / 39" Мощность мотора 250 Вт Электропитание 220В, 50Гц Габариты упаковки (ДхШхВ) 930х710х1160 мм * Компрессор поршневой СБ4/С-100.АВ360А Технические характеристики Рессивер 100 л. Производительность 360 л/мин Давление 10 Атм. Мощность 2,2 кВт. Электропитание 220, 50 Гц * Домкрат подкатной N3203 (3 т.) Nordberg * 2 шт. Грузоподъемность 3000 кг Минимальная высота 133 мм Максимальная высота 465 мм Длина ручки 1000 мм Габариты 640х340х160 мм Вес 30 кг * Пневмогайковёрт IT 250KIT Nordberg Размер квадрата 1/2" Максимальное усилие 740 Нм Число оборотов 7500 об./мин Вес 2,8 кг Потребление воздуха 133 л/мин Давление 6,2 Бар * Пистолет для подкачки шин Ti8 Nordberg Манометр 80 мм Диапазон измерения давления 1-12 бар Точность измерения 0,1 бар Максимальное давление 12 бар Шланг 50 см Наконечник латунь		
Итого по участкам технического обслуживания и текущего ремонта				1 599970
Оборудование общее для СТО				
1	Комплект оборудования для	1.Вентилятор центробежный для вытяжки выхлопных газов MFS (3200 м³/час)	1	157 000

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
	удаления выхлопных газов	2. Катушка для шланга D=75 мм NORDBERG H6075125 - 4шт. 3. Трубопроводы.		
2	Компрессор поршневой RemezaСБ4/Ф-500.W115	Напряжение 380В Мощность 11кВт Соединение байонет Рабочее давление 10(бар) Габариты 2000х610х1380мм Производительность 1700(л/мин) Объем ресивера 500л Количество ступеней сжатия - 2 Количество цилиндров - 3 Вес 330, кг	1	145 600
3	97N/3 ST Инструментальная тележка с инструментом на пластик. вкладышах (с/п CUP 2008 SET)	Инструментальная тележка укомплектована: Набор комбинированных ключей 6-15 мм, 10шт Набор молотков, 2шт Набор комбинированных ключей 16-24мм, 8шт Набор отверток, 6шт Набор насадок для торцевых ключей, 17шт Набор с трещоткой на 1/2", 6 предметов Набор зубил и выколотов, 4 предмета Набор, состоящий из газового ключа, комбинированных плоскогубцев и бокорезов Набор угловых отверток 1,5-10 мм, 9шт Скрыть Технические характеристики: Габариты (ДхШхВ), мм 780 х 540 х 933 Вес, кг 53,5	4	60 960
Итого по общему оборудованию для СТО				546 440
Итого по СТО				9 447 105

3.3 Итоговые данные по результатам расчета СТО.

Таблица 3.2 – Итоговые данные по технологическому расчету СТО

Наименование участка	Принятое количество постов	Годовой фонд работ, чел.-ч.	Количество рабочих технологически необходимых	Количество рабочих штатное
Участок технического обслуживания	2	9355,6	4	5
Участок текущего	3	10832,8	5	6

Наименование участка	Принятое количество постов	Годовой фонд работ, чел.-ч.	Количество рабочих технологически необходимых	Количество рабочих штатное
ремонта				
Участок диагностики	1	4431,6	2	2
Участок уборочно-моечных работ	1	312	-	-
ИТОГО	7	24932	11	13

Таблица 3.3 – Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	13
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		17

3.4 Конструкторская часть.

3.4.1 Описание конструкции.

Электромеханический подъемник промышленного производства – удобное, но сложное и дорогое сооружение, особенно для «Газелей» и «УАЗов».

У смотровой канавы, которая проще и доступнее - свои недостатки. Так, если при наличии соответствующего подъемника можно обойтись и без канавы, то при работах на канаве без частичного подъема автомобиля не обойтись. Когда же при ремонте переднего моста приходится видеть под ним доски, кирпичи, домкрат и т.п. – это явно небезопасно.

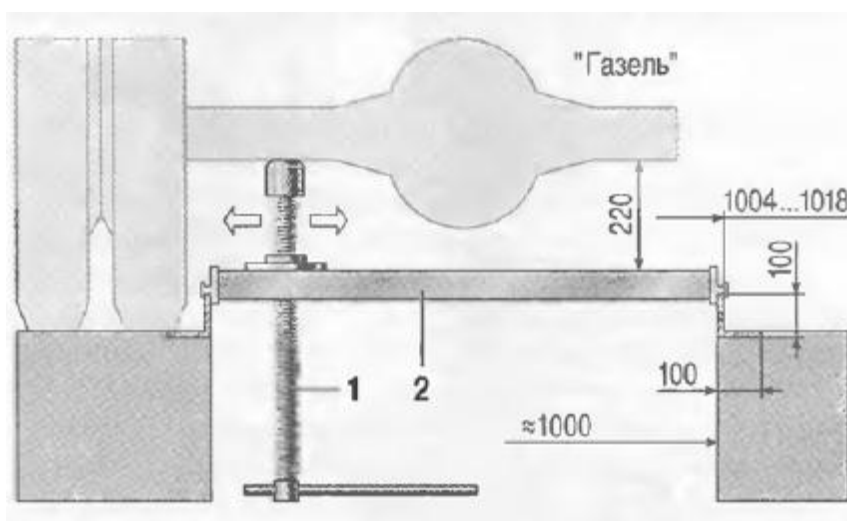
Проблему можно решить при помощи специального подъемника с использованием съемного домкрата, перемещаемого вдоль и поперек смотровой канавы.

Домкрат 1 перемещается поперек канавы по траверсе 2 (рис. 3.1). В свою очередь, траверсу 2 можно передвигать вдоль канавы. Кроме этого,

траверсу можно перевернуть, что смещает зону сервиса домкрата. К примеру, подвести его под передний мост «Газели» (расстояние от пола до балок мостов: передней 190 мм, задней 380 мм).

Траверса состоит из двух опор 2 и двух пластин 1. Уголки по краю канавы 100х100х10 мм или 100х100х12 мм, ширина канавы 1000мм. При других размерах смотровой канавы необходима корректировка размеров пластин.

Пластины 1 привариваем к опорам 2, при этом для каждой пластины достаточно всего два шва снаружи.



*Рисунок 3.1 Подъемник для смотровой канавы
(1 – домкрат; 2 - траверса)*

Домкрат обеспечивает высоту подъема 370мм (у гидравлических домкратов грузоподъемностью 5 и 12тс – всего 165мм), что более чем достаточно при работе с любыми автомобилями. Гайка 2 имеет канавку, куда вставляются и привариваются две пластины 6. Длина двухсторонних швов по хорде не более 60мм. Верхняя часть домкрата имеет опору 3, которая опирается на винт 7 через шарик 4 (диаметр 21,4 мм, от старого ШРУСа ВАЗ). Перед закреплением опоры 3 на винте 2 тремя болтами 5 (М6-16) смазываем шарик. Болты 5 заворачиваем так, чтобы опора 3 могла вращаться на винте. Резьбовые отверстия (4 отв. М8) в пластинах 6 предназначены для болтов, предотвращающих вращение гайки.

3.4.2 Расчет подъемника

Грузоподъемность $F=50000\text{Н}$.

Высота подъема $H_r=300\text{ мм}$.

1. Определяем средний диаметр резьбы d_2 по условию износостойкости

$$d_2 = \sqrt{\frac{F}{\pi \cdot \psi_n \cdot \psi_h [\sigma_{cm}]}} = \sqrt{\frac{50000}{3,14 \cdot 2 \cdot 0,75 \cdot 10 \cdot 10^6}} = 0,0325\text{ м} = 32,5\text{ мм} \quad (3.2)$$

На основе рекомендаций принимаем коэффициент высоты гайки $\Psi_H=2$; коэффициент высоты резьбы $\Psi_h=0,75$ (резьба упорная), $[\sigma_{cm}]=10\text{ МПа}$ (для пары «незакаленная сталь-бронза»).

2. Рассчитываем минимальный внутренний диаметр резьбы d_1 из условия прочности тела винта

$$d_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot 0,7 \cdot [\sigma_p]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 50000}{3,14 \cdot 0,7 \cdot 117 \cdot 10^6}} = 0,0278\text{ м} = 27,8\text{ мм} \quad (3.3)$$

$[\sigma_{cm}]=117\text{ МПа}$, принимаем материал винта сталь 40Х.

3. Определяем минимальный внутренний диаметр резьбы d_1 из условия устойчивости тела винта

$$d_2 = \Pi \cdot \sqrt[4]{\frac{F \cdot s \cdot l^2}{\pi^3 \cdot E}} = 2,82 \cdot \sqrt[4]{\frac{50000 \cdot 3,5 \cdot 0,3835^2}{3,14^3 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 10^6}} = 0,022356\text{ м} = 22,4\text{ мм} \quad (3.4)$$

$\Pi=2,82$ при $\mu=1$ – винт с одной опорой и направлением в гайке, т.е. шарнирное закрепление концов;

$$l = H_r + 3 \cdot d_1 = 300 + 3 \cdot 27,8 = 383,4\text{ мм} \quad (3.5)$$

коэффициент запаса устойчивости принимаем $S=3$.

4. По ГОСТ 10177-82 подбираем стандартную упорную резьбу

Из условия $d_1 \geq 27,8$, $d_2 \geq 32,6$ принимаем резьбу $S40 \times 6$ у которой:

- наружный диаметр d – 40 мм;
- средний диаметр d_2 – 35,5 мм;
- внутренний диаметр d_1 – 29,586 мм;
- шаг P = 6 мм

5. Проверяем выполняется ли для выбранной резьбы условие самоторможения $\psi < \varphi$.

Угол подъема резьбы на среднем диаметре d_2

$$\psi = \arctg\left(\frac{P}{\pi \cdot d_2}\right) = \arctg\left(\frac{6}{3.14 \cdot 35,5}\right) = 3^{\circ}5'. \quad (3.6)$$

Угол трения $\varphi = \arctg(f) = 5^{\circ}43'$ (для смазанного винта коэффициент трения $f=0.1$)

$3^{\circ}5' < 5^{\circ}43'$ – условие выполнено.

6. Проверяем прочность выбранного винта по приведенному (эквивалентному) напряжению в материале винта/

$$\sigma_{\text{э}} = \sqrt{(\sigma_{\text{сж}})^2 + 4(\tau_{\text{кр}})^2} = \sqrt{\left|\frac{F}{A}\right|^2 + 4 \cdot \left|\frac{T}{W}\right|^2} \leq [\sigma_p] \quad (3.7)$$

$$T = F \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\psi + \varphi) = 50000 \cdot \frac{0.0355}{2} \cdot \operatorname{tg}(3.5 + 5.43) = 137,4 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

$$W = 0,2 \cdot 0,0296 = 0,0000051 \text{ м}^3,$$

$$\sigma_{\text{э}} = \sqrt{\left|\frac{50000}{3,14 \cdot 0,0296^2 / 4}\right|^2 + 4 \cdot \left|\frac{50000}{0,0000051}\right|^2} = 90,56 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{\text{э}}] = 90,56 \text{ МПа}; [\sigma_p] = 117 \text{ МПа}.$$

Таким образом, эквивалентное напряжение 90,56 МПа меньше допустимого $[\sigma_p] = 117 \text{ МПа}$.

7. Принимаем материал гайки «бронза» и выполняем проверочный прочностной расчет резьбы гайки:

7.1 Принимаем высоту гайки

$$H = 10 \cdot P = 10 \cdot 6 = 60 \text{ мм}$$

и сравниваем фактическое напряжение смятия на рабочей поверхности с допустимым $[\sigma_{\text{см}}] = 10 \text{ МПа}$ (по условию невыдавливания смазки),

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{F}{\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot z} = \frac{50000}{3.14 \cdot 0.355 \cdot 0.005 \cdot 10 \cdot 10^6} = 8,9 \text{ МПа}$$

Условие $\sigma_{\text{см}} \leq [\sigma_{\text{см}}]$ выполнено.

7.2 Проверяем высоту гайки H на срез витков

$$\tau = \frac{F}{\pi \cdot d \cdot H \cdot K \cdot K_m} = \frac{50000}{3.14 \cdot 0.04 \cdot 0.06 \cdot 0.73 \cdot 0.65 \cdot 10^6} = 13,98 \text{ МПа}$$

Напряжения среза витков $\tau = 13,98 \text{ МПа}$, что меньше допустимого значения 20...25 МПа для бронзовых гаек.

7.3 Проверяем напряжение изгиба в резьбе гайки по формуле

$$\sigma_u = \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{\pi \cdot d \cdot z \cdot \frac{b^2}{6}} = \frac{50000 \cdot \frac{0,0045}{2}}{3,14 \cdot 0,04 \cdot \frac{0,0044^2}{6} \cdot 10^6} = 30,8 \text{ МПа}$$

$[\sigma_u] = 27 \dots 34$ МПа для бронзы;

где $b = K \cdot P = 0,73 \cdot 6 = 4,38$ мм;

$h = (d - d_1)/2$, при внутреннем диаметре гайки $d_1 = 32$ мм $h = 4,5$ мм

Напряжение изгиба в резьбе не превышает допустимых значений.

8. Определяем наружный диаметр гайки, приняв $[\sigma_u] = 30$ МПа, по формуле

$$D_e = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot [\sigma_p]} + d^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 50000}{\pi \cdot 30 \cdot 10^6} + 0,04^2} = 61 \text{ мм}$$

Принимаем в соответствии с нормальными линейными размерами (ГОСТ 6636-81 приложение 7) $D_e = 63$ мм.

Конструктивно ширина бурта $1,25$ толщины стенки гайки $(63-40)/2 \cdot 1,25 = 14,5$ мм, а диаметр бурта $D_6 = 63 + 14,5 \cdot 2 = 92$ мм. Высота бурта $1,7$ толщины стенки $h_6 = 1,7 \cdot 14,5 = 24,65$ мм; корректируем в соответствии с рядом нормальных размеров и окончательно принимаем $h_6 = 25$ мм.

Выбираем размеры домкрата:

– диаметр головки винта домкрата, $D_r = 2 \cdot 29,586 \approx 60$ мм.

– диаметр хвостовика $d_x = 0,3 \cdot 60 = 18$ мм,

– диаметр отверстия в головки винта под рукоятку

$$d_0 \approx 0,8 \cdot d_1 = 0,8 \cdot 29,586 = 23,67 \text{ мм},$$

Из технологических соображений принимаем $d_0 = 25$ мм,

– длина нарезки винта 360 мм,

– высота корпуса при $e = 10$ мм, будет равна 345 мм.

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Исходными данными для экономических расчетов являются результаты технологического расчета станции технического обслуживания (см. таблицах 3.2 и 3.3). Расчеты ведем в соответствии с [19-22].

4.1 Расчет капитальных вложений

Организация Станции технического обслуживания потребует инвестиционных издержек (капитальных вложений), включающих в себя затраты на приобретение, доставку, монтаж оборудования и производственного инвентаря.

Расчет капитальных вложений производим по формуле:

$$\sum K = K1 + K2 + K3, \quad (4.1)$$

где K1 – затраты на приобретение оборудования, т. руб.;

K2 – затраты на транспортировку оборудования, т. руб.;

K3 – затраты на установку и монтаж оборудования, т. руб.

Затраты на приобретение оборудования принимаем в соответствии с таблицей 3.1.

K1=9 447 105 руб.

Затраты на транспортировку оборудования принимаем в размере 1,5 % от стоимости оборудования и рассчитываем по формуле:

$$K2 = 0,015 * K1, \quad (4.2)$$

K2=0.015*9 447 105=141 706 руб

Затраты на установку и монтаж оборудования принимаем в размере 0,8% от стоимости оборудования и рассчитывается по формуле:

$$K3 = 0,008 * K1, \quad (4.3)$$

K3 = 0.008*9 447 105=75576 руб.

По формуле 4.1 рассчитываем:

$\sum K = 9447105 + 141706 + 75576 = 9664387$ руб.

Рассчитаем общую сумму капитальных вложений в производственное оборудование СТО.

Расчет стоимости производственных зданий и сооружений произведем в таблице 4.1 в соответствии с данными полученными при технологических расчетах.

Таблица 4.1 - Стоимость зданий и сооружений

Наименование	Производственная площадь, м ²	Стоимость 1 м ² , руб	Полная стоимость, тыс.руб
Технологическое	482	15000	7230000
Административно-бытовое	60	20000	1200000
Складское	50	9000	450000
ИТОГО	592	-	8800000

Стоимость производственного и хозяйственного инвентаря составляет 8-10% от стоимости оборудования.

$$\text{Схоз.инв.} = K1 * 0,01 \quad (4.3)$$

$$\text{Схоз.инв.} = 9\,447\,105 * 0.01 = 94471 \text{ руб.}$$

Общая величина основных производственных фондов предприятия представлена в таблице 4.

Таблица 4.2 - Основные производственные фонды СТО

Элементы основных фондов	Балансовая стоимость
Здания и сооружения	8800000
Производственное оборудование, инструменты и приспособления	9 447 105
Производственный и хозяйственный инвентарь	94471
ИТОГО	18 341 576

4.2 Расчет фонда оплаты труда и отчислений.

4.2.1 Расчет фонда оплаты труда производственных рабочих.

В затраты, связанные с проведением ремонтных работ включаются расходы на оплату труда производственных рабочих, учитывающие основную и дополнительную заработную плату.

Предприятие самостоятельно определяет величину заработной платы, но при этом тарифная ставка 1 разряда не должна быть ниже минимальной заработной платы, установленной правительством.

Трудоемкость работ по видам и численность возьмем из таблицы 3.2.

Таблица 4.3 – Расчет основной заработной платы производственных рабочих

Виды работ	Численность, чел.	Разряд	Часовая тарифная ставка,	Трудоемкость работ,	Годовой фонд основной заработной
------------	-------------------	--------	--------------------------	---------------------	----------------------------------

			руб.	час	платы, руб.
Участок технического обслуживания	5	3	150	9355,6	1403340
Участок текущего ремонта	6	3	150	10832,8	1624920
Участок диагностики	2	3	150	4431,6	664740
Участок уборочно-моечных работ	-	-	150	312	46800
ИТОГО	13	-	-	24932	3739800

Дополнительная заработная плата производственных рабочих принимается в размере 16% от основной заработной платы и включает оплату отпусков, доплату за сверхурочную работу, доплату за ночное время и другие виды доплат.

Расчет производим по формуле:

$$ЗП_{\text{Доп}} = ЗП_{\text{Осн}} * 0,16, \quad (4.4)$$

$$ЗП_{\text{Доп}} = 3739800 * 0,16 = 598368 \text{ руб.}$$

Тогда, годовой фонд оплаты труда производственных рабочих составит:

$$ФОТ_{\text{р}} = (ЗП_{\text{Осн}} + ЗП_{\text{Доп}}) \quad (4.5)$$

$$ФОТ_{\text{р}} = 3739800 + 598368 = 4338168 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата одного производственного рабочего составит:

$$ЗП_{\text{Ср.1р}} = ФОТ_{\text{р}} / N_{\text{р}} * 12 \quad (4.6)$$

$$ЗП_{\text{Ср.1р}} = 4338168 / (13 * 12) = 27808 \text{ руб.}$$

4.2.2 Расчет фонда оплаты труда административно-управленческого персонала

Рассчитываем годовой ФОТ административно-управленческого персонала, включающий основную и дополнительную заработную плату.

$$ЗП_{\text{Осн}} = ЗП_{\text{мес}} * 12 \quad (4.7)$$

$$ЗП_{\text{Осн}} = 16000 * 12 * 4 = 768\,000 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата административно-управленческого персонала составит:

$$ЗП_{\text{Доп}} = ЗП_{\text{Осн}} * 0,16, \quad (4.8)$$

$$ЗП_{\text{Доп}} = 768\,000 * 0,16 = 122880 \text{ руб.}$$

Тогда, годовой фонд оплаты труда административных работников составит:

$$ФОТ_{\text{а.р.}} = (ЗП_{\text{Осн}} + ЗП_{\text{Доп}}) \quad (4.9)$$

$$ФОТ_{\text{а.р.}} = 768\,000 + 122880 = 890880 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата административного персонала составит:

$$ЗПср.1а.р. = ФОТ а. / (Na * 12) \quad (4.10)$$

$$ЗПср.1а.р. = 890880 / (6 * 12) = 12373 \text{ руб.}$$

Годовой фонд оплаты труда станции технического обслуживания автомобилей составит:

$$ФОТСТО = ФОТ р + ФОТ а.р \quad (4.11)$$

$$ФОТСТО = 4338168 + 890880 = 5229048 \text{ руб.}$$

4.2.3 Расчет отчислений на социальное страхование.

С заработной платы производят отчисления во внебюджетные фонды на социальное страхование.

Отчисления на социальное страхование включают:

- Пенсионный фонд – 22 %
- Фонд социального страхования – 2,9 %
- Фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %

Всего они составляют 30 % от суммы основной и дополнительной заработных плат.

$$Зстр. = (ЗПосн. + ЗПдоп.) * 0,3 \quad (4.12)$$

$$Зстр. = 5229048 * 0,3 = 1568714 \text{ руб.}$$

4.2.4 Расчет отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве.

Произведем расчет отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве, которые составляют 2.1% от суммы основной и дополнительной заработных плат.

$$Зн.сл. = (ЗПосн. + ЗПдоп.) * 0,021 \quad (4.13)$$

$$Зн.сл. = (5229048) * 0,021 = 109810 \text{ руб.}$$

4.3 Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ

Несмотря на то, что запчасти в основном приобретаются клиентами самостоятельно, часть сырья и материалов для обслуживания процесса производства СТО необходимо приобретать самостоятельно.

Рассчитаем стоимость сырья и материалов, исходя из годовой потребности в них.

Таблица 4.4 - Стоимость сырья и материалов в рублях

Наименование сырья и материалов	Единицы измерения	Норма расхода	Цена за единицу	Сумма затрат
Масло моторное	Л	1500	100	150000
Масло трансмиссионное	Л	600	150	90000
Консистентная смазка	КГ	1000	82	82000
Обтирочный материал	КГ	700	20	14000
ИТОГО	-	-	-	330000

4.4 Расчет амортизационных отчислений

Используя данные о стоимости основных производственных фондов предприятия, произведем расчет амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов по формуле:

$$A = C_{\text{бал.}} * N_a \quad (4.15)$$

где $C_{\text{бал.}}$ – балансовая стоимость основных производственных фондов предприятия;

N_a – норма амортизационных отчислений, %

Средний срок службы производственного оборудования составляет 10 лет.

Расчет амортизационных отчислений произведем в таблице 10.

Таблица 4.5 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование основных фондов	Балансовая стоимость, руб	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений, тыс.руб
Здания и сооружения	8800000	2,5	220000
Производственное оборудование, инструменты и приспособления	9447105	15	1417065,75
Производственный и хозяйственный инвентарь	94471	8	7557,68
ИТОГО	-	-	1644623,43

4.5 Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) складываются из расходов, связанных с эксплуатацией оборудования, с содержанием производственных зданий и прочими текущими затратами, связанными с организацией работ.

Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$НР = З_{эо} + Р_{накл}, \quad (4.16)$$

где $З_{эо}$ – затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, руб;

$З_{пр}$ – прочие накладные расходы СТО, руб.

Затраты, связанные с эксплуатацией оборудования рассчитываются по формуле:

$$З_{эо} = З_{э} + З_{тр} + З_{пр}, \quad (4.17)$$

где $З_{э}$ – затраты на силовую электроэнергию, руб.;

$З_{тр}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$З_{пр}$ – прочие затраты на содержание оборудования, руб.;

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

$$З_{э} = W * Д * Тр * Ц_{1квт}, \quad (4.18)$$

где W – суммарная мощность оборудования, кВт/Ч;

$Д$ – число рабочих дней в году;

$Тр$ – продолжительность работы оборудования в день, час;

$Ц_{1квт}$ – тариф за 1 кВт/час электроэнергии

Тариф для промышленных предприятий с учетом установленной мощности на 1.01.18 г равен 5,45 руб. за 1 квт /час.

Продолжительность работы оборудования определим по формуле:

$$Тр = Ф_{см} * m * К_{и.об.}, \quad (4.19)$$

где $Ф_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

m – число смен в сутки;

$К_{и.об.}$ – коэффициент использования оборудования;

Принимаем к расчету $К_{и.об.} = 0,7$

$$Тр = 8 * 1 * 0,7 = 5,6 \text{ (час)}$$

$$З_{э} = 34 * 300 * 5,6 * 5,45 = 311304 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаем 1,5 % от его стоимости и определяются по формуле:

$$З_{тр} = \sum K * 0,015, \quad (4.20)$$

$$З_{тр} = 9447105 * 0,015 = 141706 \text{ руб.}$$

Прочие затраты на содержание оборудования составляют 8% от суммы всех затрат, связанных с эксплуатацией оборудования и рассчитываются по формуле:

$$З_{пр} = (З_{э} + З_{тр} + З_{а}) * 0,08 \quad (4.21)$$

где Z_a – амортизационные отчисления на восстановление производственного оборудования, руб.

$$Z_{пр} = (311304 + 141706 + 1644623,43) * 0,08 = 167810 \text{ руб.}$$

Прочие накладные расходы СТО включают расходы на содержание зданий, освещение, отопление, водоснабжение, почтово-канцелярские и телефонные расходы, прочие налоги и платежи.

Примем прочие накладные расходы в размере 85% от основной заработной платы производственных рабочих

$$R_{накл.} = ЗП_{осн. р.} * 0,85 \quad (4.22)$$

$$R_{накл.} = 3739800 * 0,85 = 3178830 \text{ руб.}$$

Текущие затраты на выполнение работ СТО сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Текущие затраты на выполнение работ СТО (себестоимость работ)

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.	Структура затрат, %
Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих	4338168	36,0
Основная и дополнительная заработная плата административно-управленческого персонала	890880	7,4
Отчисления на социальное страхование	1568714	13,0
Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве	109810	0,9
Сырьё и материалы	330000	2,7
Амортизационные отчисления	1644623,43	13,6
Накладные расходы в том числе:	3178830	26,4
-Затраты на силовую электроэнергию		
-Затраты на текущий ремонт оборудования		
-Прочие затраты на содержание оборудования		
-Прочие накладные расходы СТО		
ИТОГО	12 061 025	100

4.6 Расчёт дохода, прибыли и срока окупаемости проекта

Одним из способов установки тарифов на услуги, применяемых в экономике является установка тарифов по уровню текущих (то есть тарифов фирм-конкурентов).

Проведем исследование рынка по оказанию аналогичных услуг.

По данным из открытых источников средняя цена на обслуживание автобусов Газель и Газель Next ЕО – 250 руб., ТО-1 – 8700 руб., ТО-2 – 14700 руб., ТР – 500 руб./час.

На основе проведенного анализа рынка установим тарифы на услуги проектируемой СТО и рассчитаем величину годовых доходов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Годовой объём услуг и доходы СТО

Виды оказываемых услуг	Количество,шт.	Цена с НДС,руб.	Доходы за год,руб.
ЕО	1116	250	279000
ТО-1	116	8700	1009200
ТО-2	105	14700	1543500
ТР	1500	2500	3750000
Д1	2500	300	750000
Д2	2000	500	1000000
КР	11	150000	1650000
УМР	17000	500	8500000
ИТОГО			18481700

Рассчитаем годовую величину налога на добавленную стоимость по формуле:

$$\text{НДС} = \text{Д} * 18\% / 118\% \quad (4.23)$$

$$\text{НДС} = 18481700 * 18 / 118 = 2819242,1 \text{ руб.}$$

Прибыль от оказания услуг рассчитывается по формуле:

$$\text{П} = \text{Д} - \text{НДС} - \text{З} \quad (4.24)$$

где Д– годовые доходы СТО по оказываемым услугам, руб.;

З – годовые текущие затраты на выполнение работ, руб.;

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

$$\text{П} = 18481700 - 2819242 - 12061025 = 3601433 \text{ руб.}$$

Предложенные тарифы позволяют покрыть годовую сумму расходов, заплатить НДС и получить прибыль

Чистая прибыль определяется как разность прибыли участка и налога на прибыль.

$$\text{ЧП} = \text{П} - \text{Н прибу} = \text{П} - \text{П} * 0,2 = 3601433 - 3601433 * 0,2 = 2881146 \text{ руб.}$$

Произведем расчет срока окупаемости капиталовложений по формуле:

$$\text{Ток} = \sum K / \text{ЧП} \quad (4.25)$$

$$\text{Ток} = 18341576 / 2818551 = 6,5 \text{ лет.}$$

При расчете срока окупаемости за сумму капитальных вложений принимаем только вновь сделанные вложения в оборудование, реконструкцию и

строительство зданий.

4.7 Расчет показателей, характеризующих деятельность СТО

Производительность труда характеризует объем услуг приходящихся на одного производственного рабочего.

Произведем расчет производительности труда как отношение дохода СТО к численности производственных рабочих:

$$ПТ_{вод} = Д / N_{вод} \quad (4.26)$$

где $N_{вод}$ - численность производственных рабочих, чел.

$$ПТ_{вод} = 18481700 / 13 = 1421669 \text{ руб./чел.}$$

Для оценки использования основных производственных фондов СТО рассчитаем следующие показатели:

а) Фондоотдача показывает, сколько продукции производится на один рубль, вложенный в основные фонды и определяется как отношение дохода СТО (Д) к среднегодовой стоимости ОПФ ($C_{осн}$):

$$Фотд = Д / C_{осн} \quad (4.27)$$

$$Фотд = 18481700 / 18341576 = 1,1$$

б) Фондоемкость - величина обратная фондоотдаче, характеризует стоимость ОПФ, приходящихся на один рубль валового дохода:

$$Фемк = C_{осн} / Д \quad (4.28)$$

$$Фемк = 18341576 / 18481700 = 0,99$$

в) Фондовооруженность характеризует уровень оснащенности производства основными фондами, приходящимися на одного работника. Определяем как отношение стоимости основных фондов к среднегодовой численности работающих ($N_{общ.}$), занятых в основной деятельности:

$$Фв = C_{осн} / N_{общ} \quad (4.29)$$

$$Фв = 18341576 / 17 = 1078916 \text{ (руб./чел.)}$$

Определим рентабельность производства (предприятия), как отношение прибыли от выполнения автоперевозок к стоимости основных и оборотных средств предприятия.

$$R_{СТО} = 100\% * П / (C_{осн} + C_{об}) \quad (4.30)$$

где $C_{осн}$ - стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{об}$ - стоимость оборотных фондов, руб

Стоимость оборотных фондов СТО примем в размере 10 % от стоимости основных производственных фондов СТО.

$$\text{Соб} = \text{Сосн} * 0,1 \quad (4.31)$$

$$\text{Соб} = 18341576 * 0,1 = 1834157 \text{ руб.}$$

По формуле (4.30) рассчитаем:

$$\text{РСТО} = 100 * 3601433 / (18341576 + 1834157) = 17,8 \%$$

Таблица 4.8 - Техничко экономические показатели работы СТО.

Наименование показателей	Единица измерения	Значение
Число рабочих постов		7
Трудоемкость выполняемых работ	час	24932
Балансовая стоимость основных фондов СТО	тыс.руб.	18341576
Капитальные вложения в оборудование	тыс.руб.	9447105
Численность персонала СТО – Всего в том числе:		17
- ремонтные и вспомогательные рабочие		14
- административно-управленческий персонал	Чел.	3
Годовой фонд оплаты труда СТО	тыс.руб.	5229048
Среднемесячная заработная плата:		
- на одного ремонтного рабочего	Руб.	27808
- на одного работника админ.-управленческого аппарата	Руб.	18953
Производительность труда -на одного ремонтного рабочего	тыс.руб./чел.	1421,669
Годовые текущие затраты на выполнение работ (себестоимость работ)	тыс.руб.	12 061 025
Доходы СТО	тыс.руб.	18481700
Налог на добавленную стоимость	тыс.руб.	1998244,1
Прибыль СТО	тыс.руб.	3601433
Рентабельность производства	%	17,8
Фондоотдача	руб./руб.	1,1
Фондоемкость	руб./руб.	0,99
Фондовооруженность	руб./чел.	1078916

5. Социальная ответственность

5.1 Характеристика объекта исследования

Деятельность службы охраны труда координируется Федеральным законом «Об основах охраны труда» (статьи 12,13,14 и др.), а также Трудовым кодексом РФ, введенным в действие 01.02.2002г.

Периодически согласно Федеральному Закону (статья 22) из числа профессиональных союзов и иных избранных уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда производится общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда.

На предприятии проводится подготовка к проведению аттестации рабочих мест (статья 14-ФЗ). Также согласно Постановлению Минтруда России от 12.05.03 №28 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда на автомобильном транспорте» на предприятии существуют сборники инструкций по охране труда, согласно которым на предприятии проводятся все виды инструктажей (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой). Инструктаж проводится согласно ГОСТ 120004-90 «Организация учения безопасности труда».

Имеется нормативно-техническая документация по БЖД по эксплуатации транспорта и оборудования, техническому обслуживанию и ремонту транспорта и оборудования, статистическая отчетность по охране труда.

Расследование несчастных случаев проводится согласно положению "Об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях" к Постановлению Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.2002г. № 73.

Перед началом работ на новом рабочем месте, а также при смене рабочей места с рабочим должен быть проведен инструктаж по безопасным приемам и методам выполнения работ в следующем объеме:

- общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке производства;
- ознакомление с устройством оборудования, приспособлений и защитных устройств, а также применением средств индивидуальной защиты;
- порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых

приборов, заземляющих устройств, приспособлений и инструментов);

- требования правильной организации и содержания рабочего места.

После проведения инструктажа рабочий расписывается в журнале регистрации проведения инструктажей по технике безопасности.

Ответственность за выполнение правил техники безопасности на предприятии возлагается на инженера по технике безопасности, а непосредственно на производственных участках - на мастеров.

5.2 Безопасность технологического процесса

Техническое обслуживание автомобилей проводят на специальных рабочих постах, где вывешены правила по технике безопасности и таблички с предупреждающими надписями.

Входные двери и ворота помещений открываются наружу. Для инструментов и светильников оборудованы ниши (напряжение не превышает 36 В).

Канавы оснащены удобной и безопасной лестницей для входа и выхода.

Помещения для стоянки автомобилей, зон обслуживания, мастерских и цехов содержатся в чистоте и хорошо вентилируются. Автомобили устанавливают на стоянке и для ремонта, так, чтобы были свободные проходы и доступ ко всем агрегатам. Все проезды и проходы свободны, а движение автомобиля по цеху исключает возможность наезда на людей.

У двигателей внутреннего сгорания в отработавших газах содержатся вредные и ядовитые вещества, поэтому движение автомобилей и работа двигателя ограничены.

Согласно ГОСТ 12.3.017-79 "ССБТ Ремонт и ТО автомобилей. Общие требования безопасности" выполняются следующие требования:

- процессы ТО и ТР являются безопасными;
- при проведении ТО и ТР запрещается использовать неисправное оборудование;
- агрегаты и узлы массой более 20 кг допускается поднимать и перемещать только с помощью подъемно-транспортных средств;
- пуск двигателя и трогание с места следует производить при условии обеспечения безопасности рабочих;
- ТО и ТР автомобиля следует осуществлять при неработающем двигателе, за исключением тех случаев, когда работа двигателей необходима в соответствии с

технологическим процессом;

- полы производственных помещений ровные и стойкие к воздействию агрессивных веществ, применяемых в процессах ТО и ТР;
- при установке автомобиля на пост ТО или ТР, необходимо надежно затормозить его ручным тормозом или поставить противооткатные упоры под колеса.

При проектировании данного пункта с целью обеспечения безопасности предусмотрено:

- искусственное освещение;
- естественная и механическая вентиляция;
- в процессах диагностирования и технического обслуживания используется безопасное серийное оборудование;
- расстановка оборудования произведена в соответствии с существующими нормами;
- предусматриваются средства пожаротушения;
- для подъема грузов предусмотрены грузоподъемные механизмы.

На автотранспортных предприятиях выделение пыли связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, с обработкой металла и дерева, с разборкой автомобилей и агрегатов, с окраской агрегатов и автомобилей термической и гальванической обработкой и другими технологическими процессами.

Одним из главных мероприятий по борьбе с пылью на производстве является организация технологического процесса, устраняющего образование пыли, например применение пылесоса для уборки кузова, оборудование заточных станков местными отсосами, использование охлаждающей жидкости при заточке режущего инструмента. Для предупреждения взрываемости пыли необходимо избегать больших концентраций, которые являются взрывоопасными. В цехах с большим пылевыведением необходима систематическая уборка пыли со стен, оборудования, радиаторов и т.д.

Шумом называется всякий нежелательный для человека звук (совокупность звуков), мешающий восприятию полезных сигналов. Большая часть оборудования автотранспортных предприятий создает интенсивный шум, который оказывает вредное воздействие на организм человека. Шум является причиной быстрой утомляемости и снижения работоспособности.

Мероприятия по борьбе с шумом. Для борьбы с шумом на предприятиях автомобильного транспорта применяют целый комплекс различных мероприятий,

основные из которых следующие:

рациональная планировка;

снижение шума в источнике его возникновения;

изменении и замена шумных технологических процессов или оборудования мало шумными;

звукопоглощение;

звукоизоляция;

применение глушителей шума;

индивидуальные средства защиты.

Рациональная планировка производственных помещений предусматривает, чтобы станции испытания двигателей, термические и кузнечные цеха располагались с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и жилому массиву. Вокруг шумных цехов должна быть создана зеленая шумозащитная зона. Для уменьшения шума в источнике его образования необходимо по возможности:

заменить ударные воздействия деталей безударными;

демпфирование вибрации соударяющихся деталей и отдельных узлов агрегата путем сочленения их с материалами, имеющими большое внутреннее трение: резиной, пробкой, битумом, войлоком, асбестом и др.;

уменьшать интенсивность вибрации деталей агрегатов;

применять смазку для соударяющихся деталей вязкими жидкостями и заключать в жидкостные масляные и другие ванны, вибрирующие и издающие шум детали;

Для снижения шума, создаваемого вентиляторами, компрессорами, электропневматическими молотами и различными пневматическими инструментами, используют активные и реактивные глушители шума. Когда указанные выше средства оказываются неэффективными, применяют индивидуальные средства защиты, которые являются основными средствами, предотвращающими профессиональные заболевания при таких производственных процессах как клепка, ручная правка металла, зачистка сварных швов, испытание двигателей и т. д.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей выполняются, как правило, в помещениях, в предназначенных для этого местах (на постах), оборудованных необходимыми для выполнения работ устройствами (осмотровыми канавами, эстакадами, подъемниками и т. п.), а также подъемно-

транспортными механизмами, приборами, приспособлениями и инвентарем. Расположение рабочих мест в помещениях технического обслуживания автомобилей должно исключать возможность наездов автомобилей на работающих. Канавы и эстакады должны иметь направляющие предохранительные реборды для предотвращения возможности падения автомобиля в канаву или с эстакады во время его передвижения. Площадки эстакад, на которых работают рабочие, должны надежно ограждаться перилами. В помещениях для обслуживания автомобилей запрещается оставлять порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов. По окончании каждой смены и после выхода автомобилей на линию необходимо убирать из помещений и осмотровых канав мусор, отходы и т.п. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять при помощи песка или опилок, которые после употребления следует сыпать в металлические ящики крышками, установленные вне помещения. Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, тряпки и пр.) должны быть убраны в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удалены в безопасное в пожарном отношении место. Отработавшее масло разрешается хранить вне помещений в железных бочках, либо в специальном огнестойком помещении, либо в подземных цистернах.

До направления на посты технического обслуживания или ремонта автомобиля моют и очищают от грязи и снега. При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта на рулевое колесо вывешивают табличку с надписью: "Двигатель не пускать - работают люди!". При обслуживании автомобиля на подъемнике любой конструкции на механизме управления подъемником вывешивают табличку с надписью: "Не трогать - под автомобилем работают люди!". В рабочем положении плунжер подъемника надежно фиксируют упором, гарантирующим самопроизвольное опускание подъемника. В помещениях технического обслуживания при постановке автомобиля на пост без принудительного перемещения, когда не требуется регулировка тормозов, автомобиль затормаживают ручным тормозом, включают низшую передачу, выключают зажигание (подачу топлива) и под колеса подкладывают упоры. При работах, связанных с провертыванием коленчатого вала, карданного вала, дополнительно проверяют выключение зажигания или подачи топлива (для дизельных автомобилей), рычаг переключения передач ставят в нейтральное положение, а рычаг ручного тормоза - в нерабочее

положение. После выполнения необходимых работ вновь включают низшую передачу и рукоятку ручного тормоза ставят в рабочее положение.

При ремонте автомобилей вне осмотровой канавы, эстакады или подъемника лиц, производящих ремонт, обеспечивают подкатными тележками (лежаками). В случае выполнения ремонтных операций, связанных со снятием колес, следует поставить под вывешенный автомобиль козелки, а под неснятые колеса - упоры (башмаки). Производить какие-либо работы на автомобиле со снятыми колесами, вывешенном только на одних подъемниках (домкратах, шалах и т.д.), запрещается. Категорически запрещается подкладывать под вывешенный автомобиль диски колес, кирпичи и прочие предметы.

При смене рессор на автомобилях всех конструкций и типов рессор предварительно разгружают от массы кузова. Для этого кузов поднимают подъемным механизмом и ставят на козелки, конструкция которых должна гарантировать автомобиль от падения. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля с работающим двигателем не разрешается, за исключением регулировки двигателя и опробования тормозов при условии отвода отработавших газов из помещения.

5.3 Пожарная профилактика

Пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб народному хозяйству и очень часто сопровождается несчастными случаями с людьми. Основными причинами воспламенения материалов и возникновения пожаров на предприятиях автомобильного транспорта являются:

- неправильное устройство термических печей и котельных топок;
- неисправность отопительных приборов;
- неисправность электрооборудования и освещения и неправильная их эксплуатация;
- самовозгорание от неправильного хранения смазочных и обтирочных материалов;
- статическое электричество;
- отсутствие молниеотводов;
- неосторожное обращение с огнем;
- неудовлетворительный надзор за пожарным инвентарем и первичными средствами пожаротушения.

Пожарная профилактика является наиболее важной частью

противопожарной защиты.

В помещениях для технического обслуживания и ремонта автомобилей не разрешается:

- курить;
- пользоваться открытым огнем;
- выполнять ремонт автомобилей с баками, заполненными топливом;
- хранить топливо и керосин в количествах, превышающих сменную потребность;
- хранить пожарную тару из-под топлива и смазочных материалов.

Кроме того, в этих помещениях необходимо проводить тщательную уборку после окончания работ каждой смены:

- разлитое масло и топливо убирать при помощи песка;
- собирать использованные обтирочные материалы, складывать их в металлический ящик с крышкой и после окончания смены выносить их в отведенное и безопасное в пожарном отношении место;
- организовать хранение масел и отработавшей смазки в подземных цистернах или в подвальных помещениях.

5.4 Вентиляция

Вентиляция спроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная.

Вентиляция в АБК осуществляется через вентблоки. В производственных помещениях и в коридорах АБК, не имеющих естественного освещения, предусмотрены шахты дымоудаления, используемые для вентиляции.

Производственный процесс предприятия построен с учетом обязательного выполнения установленных правил техники безопасности и охраны труда. В настоящем разделе содержатся основные требования техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, которые предусмотрены в данном автотранспортном предприятии.

Подвижной состав, направляющийся на посты технического обслуживания и ремонта, проходит мойку. Мойщики и уборщики автомобилей работают в непромокаемой спецодежде.

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава выполняются на соответствующих постах. Производственные участки освещены согласно нормам. В холодное время в них поддерживается температура +16° С. Рабочие посты

расположены с учетом обеспечения удобства выезда, въезда и выполнения работ. В зимний период въезд на посты выполняется из стоянки. Ремонтные канавы оборудованы направляющими для движения по ним автопоездов и объединены тоннелями, которые служат для входа и выхода.

Второй эвакуационный выход из ремонтных канав предусмотрен по скобам, заделанным в торцах канав. Лестница для входа в тоннель, объединяющий канавы, расположена вне зоны движения транспорта и имеет специальное ограждение. Для перехода через канавы служат переходные мостики.

Во всех производственных помещениях воздух, содержащий количество вредных веществ больше допустимого санитарными нормами, должен удаляться из помещения и заменяться свежим, чистым. Этот процесс очень важен.

Применяется приточно-вытяжная вентиляция, она целесообразна в виду того, что требуется интенсивный воздухообмен.

В некоторых производственных помещениях необходимый воздухообмен может осуществляться устройством естественной вентиляции. Вентиляция осуществляется через вытяжные трубы прямоугольного сечения, проходящие через потолочные перекрытия и крышу здания.

При механической вентиляции поток воздуха создается вентиляторами.

Таблица 5.1 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

Наименование	Норм.	Факт.	Единицы измерения, мг/м ³
Бензин топливный	100	93	мг/м"
Бензин растворитель	300	190	мг/м"
Керосин	300	250	МГ/М"
Серная кислота	1	0,6	МГ/М'
Окись углерода	20	14	МГ/М"

Предельно допустимые параметры концентрации вредных веществ в зоне ТО и ТР в норме.

Освещения смотровых ямах предусмотрено люминесцентными лампами. Для осмотра подвижного состава предусмотрены переносные электролампы напряжением 36В с предохранительными сетками. На постах проверки и регулировки двигателей предусмотрены шланговые отсосы.

Зарядка аккумуляторных батарей производится в специальном шкафу, оборудованном местным отсосом. В участке, где производятся работы с аккумуляторными, установлена раковина для мытья рук и лица. Кузнечно-рессорные, медницко-жестяницкие и сварочные работы производятся на специализированном участке. Кузнечный горн оборудован вытяжным зонтом и сблокирован с дутьевой установкой. Рабочее место сварщика выгорожено экранами, что исключает ослепление других рабочих. Перед выполнением сварочных работ на автомобилях предусматривается предварительное снятие топливных баков на участке ТО и ТР с последующей установкой автомобиля на сварочный пост. Снятые баки хранятся за пределами помещения.

В связи с применением при эксплуатации автомобилей ядовитых жидкостей, таких как этилированный бензин и антифриз, следует соблюдать особые меры предосторожности при работе с ними. При использовании этилированного бензина не допускается заливать его в автомобиль при использовании ведер, засасывать его ртом, мыть руки или детали, курить или применять открытый огонь. Рабочие, имеющие дело с ядовитыми жидкостями, должны быть обеспечены спецодеждой и резиновыми перчатками. После работы с ядовитыми жидкостями необходимо мыть руки с мылом.

5.5 Расчет искусственного освещения зоны ТО и ТР

Выбираем значение освещенности E и систему освещения в зависимости от характера работ в цехе, согласно нормам искусственного освещения для участка принимаем $E=150$ лк.

Для освещения технологического участка выбираем газоразрядные лампы. Для уменьшения пульсации светового потока близко расположенные люминесцентные лампы включают в разные фазы сети. Согласно рекомендациям, выбираем комбинированную систему освещения. Для освещения участка выбираем светильники типа ОД.

Размещение светильников принимаем по вершинам квадрата (рис. 5.1).

$$L = (0.25+0.5) L_{CB}, (5.1)$$

где

L_{CB} - расстояние между светильниками;

L - расстояние от стены до первого ряда светильников, м.

Определяем значение L_{CB} .

Выбираем отношение L_{CB}/H_n ,

где

H_n - высота подвески светильника и схема их размещения.

$$L_{CB}/H_n = 1,3$$

$$H_n = H - (h_e + h_p), \quad (5.2)$$

где

H - высота помещения, м;

h_e - расстояние от светильника до потолка,

$$h_e = (0,2 \dots 0,5) * H_0, \text{ м};$$

H_0 - расстояние от потолка до рабочей плоскости, м.

h_p - расстояние от пола до рабочей поверхности, равно 1 м.

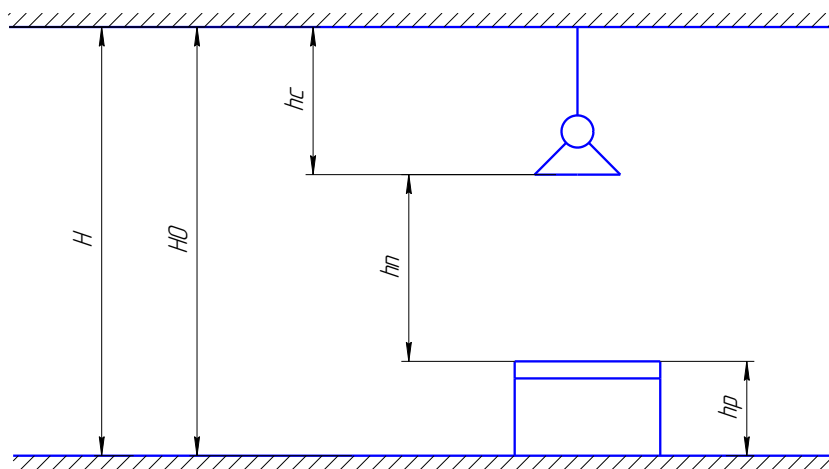


Рисунок 5.1 – Схема установки светильника

$$H = 7,2 \text{ м};$$

$$h_p = 1 \text{ м};$$

$$H_0 = 7,2 - 1 = 6,2 \text{ м};$$

$$h_e = 0,25 * 6,2 = 1,55 \text{ м};$$

$$H_n = 7,2 - (1,55 + 1) = 4,65 \text{ м};$$

$$L_{CB} = 1,3 * 4,65 = 6 \text{ м};$$

$$L = 0,5 * 6 = 3 \text{ м}.$$

Световой поток, излучаемый каждой лампой, определяем по формуле:

$$F_d = K * E * S_n / \pi_d * \eta * Z, \quad (5.3)$$

где K - коэффициент запаса освещенности, учитывающий ее снижение вследствие возможного загрязнения ламп, $K = 1,3$;

Z - коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа светильника, расстояния между светильниками и высоты их подвеса, $Z = 0,927$;

η - коэффициент использования светового потока, выбираем в зависимости

отпоказателя помещения ϕ :

$$\phi = L \cdot B / H_n \cdot (L+B), \quad (5.4)$$

где L - длина помещения, м;

B - ширина помещения., м.

$$\phi = 30 \cdot 18 / 4,65 \cdot (30+18) = 2,4$$

$$\eta = 0,75$$

$$F_m = 1,3 \cdot 150 \cdot 432 / 12 \cdot 0,75 \cdot 0,927 = 10097 \text{ лк}$$

Световой поток одного светильника должен быть 10097. Выбираем лампы ЛБ-80 ГОСТ 6825-70 со световым потоком 5220 лм. В этом случае световой поток светильника составляет 10440 лм. Электрическая мощность всей осветительной установки

$$P = P_{\text{л}} \cdot n = 80 \cdot 28 = 2240 \text{ Вт}, \quad (5.5)$$

где

$P_{\text{л}}$ - мощность одной лампы;

n - количество ламп, $n=2 \cdot n_c=2 \cdot 14=28$

5.6 Экологическая безопасность проекта

Охрана природы это плановая, научно-обоснованная система государственных и общественных мероприятий, направленных на охрану, рациональное использование, воспроизводство природных ресурсов и улучшение состояния окружающей среды в интересах нашего и будущего поколений.

Это социально-экономическая проблема па планете, в том числе и в нашей стране.

Охрана природы затрагивает социальную и экономическую стороны жизни общества, его материальную и духовную потребности, поэтому развитие экономики должно идти по пути оптимального воздействия на окружающую среду.

В целях совершенствования системы управления охраной природы и регулирования использования природных ресурсов создан Госкомитет по охране природы. Основной его деятельностью является разработка и проведение единой научно-технической политики в области охраны окружающей среды.

Природа и человек неразделимы и представляют собой две части единого целого. Наряду с ростом общественного благосостояния, одновременно нарастает выброс в природу отходов промышленности, бытовых отходов, отработанных

предметов и т. д. Кроме того, человек перестраивает природу для своих нужд, в первую очередь для сельскохозяйственного производства, существенно изменяя ее. Наряду с промышленностью, воздух загрязняется различными видами транспорта. Транспорт дает 60% загрязнений, поступающих в воздух.

В настоящее время разрабатываются пути снижения токсичности отработанных газов двигателей:

- разработка методов определения токсичных компонентов и отработанных газах;
- изучение механизма образования вредных веществ в рабочем процессе;
- разработка конструктивно усовершенствованных двигателей;
- разработка нейтрализаторов и дожигателей;
- создание малотоксичных двигателей;
- создание малотоксичного рабочего процесса.

Все мероприятия в системе технического обслуживания и ремонта автомобилей на проектируемом предприятии имеют природоохранную направленность.

При осуществлении этих мероприятий особое внимание следует обратить на объекты повышенного воздействия на природную среду: двигатели внутреннего сгорания автомобилей, технологическое оборудование производственных участков и т.д.

На предприятии при техническом обслуживании имеются автоматические заправочные устройства, исключающие попадание ГСМ в почву. Факторами, влияющими на окружающую среду также являются отработанные газы, масла и т. д. В зоне технического обслуживания имеются специальные емкости для сбора отработанных масел. За халатное отношение к выполнению требований охраны природы необходимо привлекать к административной ответственности. Во избежание загрязнения окружающих рек и водоемов на данном предприятии нужно применять замкнутую систему использования воды при мойке машин. Использованная при мойке вода должна собираться в отстойники и , пройдя систему очистки, использоваться вновь.

Собранные во время ТО отработанные масла сдаются на переработку. Конструкция, разработанная в проекте, не наносит вреда окружающей среде, так как имеет ручной привод и не нуждается в горюче-смазочных материалах.

5.7 Чрезвычайные ситуации

Устойчивая работа объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях определяется их способностью выполнять свои функции в этих

условиях, а также приспособленностью к восстановлению в случае повреждения. В условиях чрезвычайных ситуаций промышленные предприятия должны сохранять способность выпускать продукцию, а транспорт, средства связи, линии электропередач и прочие аналогичные объекты, не производящие материальные ценности, - обеспечивать нормальное выполнение своих задач.

На предприятии предусмотрен комплекс инженерно-технических, организационных и других мероприятий, направленных на защиту персонала от воздействий опасных и вредных факторов.

Действует система оповещения персонала о возникшей чрезвычайной ситуации на предприятии.

В случае ЧС к предприятию возможен подъезд с трех сторон. Внутренняя планировка и плотность застройки исключают перекидывание пожара на другие здания. Ответственные элементы системы водоснабжения размещены ниже поверхности земли, что повышает их устойчивость. Должна быть разработана схема аварийного выпуска сточных вод в водоемы.

Для повышения устойчивости системы электроснабжения в первую очередь целесообразно заменить воздушные линии электропередач на кабельные сети, предусмотреть автономные источники электропитания объекта (передвижные электрогенераторы).

Повышение устойчивости тепловых сетей является их дублирование. Необходимо также обеспечить резервным теплоснабжением.

Для защиты рабочих и служащих предусматриваются укрытия, создаются и поддерживаются в постоянной готовности системы оповещения рабочих. Персонал должен знать о режиме его работы в случае возникновения ЧС, а также быть обученным выполнению работ в ЧС.

Способы защиты персонала в ЧС следующие: .

эвакуация;
использование средств индивидуальной защиты (респираторы, противогазы);
спецодежда и обувь;
медицинские средства индивидуальной защиты (средства частичной санитарной обработки)[23,24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Разработка проекта пункта технического обслуживания и диагностирования микроавтобусов маршрутного такси в г. Юрга Кемеровской обл.» содержит теоретический анализ и инженерные расчеты, связанные с разработкой проекта пункта технического обслуживания и диагностирования микроавтобусов маршрутного такси.

В работе на основе аналитических исследований с учетом возможной перспективы определены основные исходные данные для проектирования станции технического обслуживания. Предложены технологические процессы технического обслуживания микроавтобусов маршрутного такси, проведен технологический расчет проекта, подобрано оборудование и разработана планировка СТО.

Выполненные экономические расчеты показали, что проект предусматривает капиталовложения на сумму 18 341 576 руб. Срок окупаемости проекта 6,5 лет.

1. Комплексный план модернизации моногорода Юрга Кемеровской области (краткое изложение), г. Юрга 2012, 44с.
2. Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Юргинского городского округа Кемеровской области на 2018-2030 годы, г. Юрга 2018, 47с.
3. Блатнов В. Д. Пассажирские автомобильные перевозки. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: Транспорт, 1973. 304 с.
4. Постановление Совета министров — Правительства Российской Федерации «О правилах дорожного движения» (включая Правила дорожного движения Российской Федерации и Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения) Действующая редакция.
5. <https://www.zr.ru/content/articles/854690-inocranki-podozhdut-pochemu-gazeli-i-buxanki-ostayutsya-vne-konkurencii/>
6. <https://www.autostat.ru/>
7. <http://gazel-rukovodstvo.ru/GAZ/12.html>
8. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. - 316 с.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Приказ Минавтотранса РСФСР/ Дата начала действия: 20 сентября 1984
10. <http://azgaz.ru/>
11. Епишкин В. Е., Караченцев А. П., Остапец В. Г. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" ТГУ; Ин-т машиностроения; каф." Проектирование и эксплуатация автомобилей" //ТГУ.-Тольятти: ТГУ. – 2012. 284с.
12. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – 1985. 230с.
13. Бышов Н. В. и др. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания. – 2012.

14. Технологический расчёт станций технического обслуживания автомобилей : метод.указания / Ю.Е. Глазков, А.В. Прохоров. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 32 с. – 100 экз.
15. ОНТП-01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. :Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
16. http://www.equinet.ru/pravilnoe_sto/
17. <http://www.engtech.ru>
18. <https://imperiyaavto43.ru/>
19. Колубаев Б.Д., Туревский И.С. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учебное пособие - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА- М, 2010.-240с.
20. Методические рекомендации по организации выполнения курсового проекта по дисциплине «Экономика отрасли» для специальности 190604 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, ПТК НовГУ, 2011.-50с.
21. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА- М, 2008.-240
22. Экономика автомобильного транспорта: Учебное пособие для ВУЗ. Под ред. Т.А.Кононовой.-М.:ИЦ Академия,2005.- 320с.
23. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. - Томск: Издательство ТПУ, 2003. - 159 с.
24. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. - Юрга: Издательство филиала ТПУ, 2002. - 96 с.